


Alteração postural, dor lombar e a resistência dos músculos do tronco em jovens universitárias

Postural alteration, low back pain, and trunk muscle resistance in university students

Rebeca de Almeida Fischer ¹

Deborah Hebling Spinoso ^{1,2}

Marcelo Tavella Navega ^{1,2*}

¹ Universidade Estadual Paulista (UNESP), Marília, SP, Brasil

² Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil

Data da primeira submissão: Setembro 15, 2021

Última revisão: Março 15, 2022

Aceito: Março 18, 2022

Editor associado: Aldo Fontes-Pereira

* **Correspondência:** marcelo.navega@unesp.br

Resumo

Introdução: A lombalgia, transtorno músculoesquelético mais prevalente, é comum em indivíduos com alterações posturais, que são de alta incidência em universitários. Instabilidade e fraqueza dos músculos do tronco podem contribuir para a presença da dor lombar. Não encontrou-se, contudo, pesquisas que tenham investigado a relação da dor lombar em conjunto com as alterações posturais e a resistência dos músculos estabilizadores do tronco.

Objetivo: Analisar a correlação entre alterações posturais e resistência muscular do tronco de mulheres com e sem dor lombar. **Métodos:** Foram recrutadas 40 mulheres universitárias divididas em grupo com dor lombar ($n = 20$; $20,85 \pm 1,69$ anos) e grupo sem dor lombar ($n = 20$; $20,05 \pm 2,54$ anos). No primeiro dia, realizou-se a avaliação postural por fotogrametria com software Kinovea; no segundo dia, os testes de resistência dos músculos flexores e extensores de tronco, prancha lateral e ventral, ponte e tração lombar através do dinamômetro de tração. Aplicou-se o teste de correlação de Pearson para verificar a relação entre as variáveis analisadas, teste t de Student para comparação entre os grupos e adotou-se nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** Não houve correlação entre as variáveis referentes às alterações posturais e testes de resistências musculares ($p > 0,05$); houve diferença entre os grupos apenas para o teste de exercício ponte ($p = 0,04$) e para o alinhamento vertical da cabeça vista lateral esquerda ($p = 0,041$) e vista lateral direita ($p = 0,034$). **Conclusão:** Este estudo não evidenciou relação direta e significativa entre as alterações posturais em jovens universitárias com e sem queixa de dor lombar com a resistência dos músculos estabilizadores do tronco.

Palavras-chave: Força muscular. Fotogrametria. Postura.

Abstract

Introduction: Low back pain, the most prevalent musculoskeletal disorder, is common in individuals with postural changes and has a high incidence in university students. Trunk muscle instability and weakness can contribute to the presence of low back pain. However, no research has investigated the relationship between low back pain in conjunction with postural changes and the resistance of the trunk stabilizing muscles. **Objective:** To analyze the correlation between postural alterations and muscular resistance of the trunk of women with and without low back pain. **Methods:** Forty university women were recruited and divided into a group with low back pain ($n = 20$; 20.85 ± 1.69 years) and a group without low back pain ($n = 20$; 20.05 ± 2.54 years). On the first day, the postural assessment was carried out by photogrammetry with Kinovea software. On the second day, the resistance tests of the trunk flexor and extensor muscles, lateral and ventral plank, bridge, and lumbar traction were performed through the traction dynamometer. Pearson's correlation test was applied to verify the relationship between the analyzed variables, Student's T test was used for comparison between groups, and a significance level of $p < 0.05$ was adopted. **Results:** There was no correlation between the variables related to postural changes and muscle resistance tests ($p > 0.05$). There was a difference between the groups only for the bridge exercise test ($p = 0.04$) and vertical alignment of the head, left lateral view ($p = 0.041$), and right lateral view ($p = 0.034$). **Conclusion:** This study did not show a direct and significant relationship between postural changes in young university students with and without complaints of low back pain and resistance of the trunk-stabilizing muscles.

Keywords: Muscle strength. Photogrammetry. Posture.

Introdução

A lombalgia é considerada o transtorno músculo-esquelético mais prevalente.¹ Aproximadamente 80% das pessoas experimentarão dor na região lombar ao menos uma vez ao longo da vida.² Embora as principais causas de lombalgia sejam mecanoposturais ou degenerativas,³ como doenças inflamatórias ou específicas, estudos sugerem uma associação do distúrbio com o desempenho da musculatura lombar, especificamente em relação à resistência dos músculos estabilizadores do tronco.^{4,5} A incapacidade desses

músculos em manter níveis prolongados de contração muscular pode ocasionar efeito negativo na estabilização do segmento.^{6,7} A instabilidade da coluna posterior retarda a condução nervosa, levando à redução da força dos músculos do tronco, que, por sua vez, pode causar dor na coluna lombar.⁸

Em relação à lombalgia de jovens universitários, estudos apontam o sedentarismo,^{9,10} alterações psicossociais,^{11,12} trauma¹³ e a presença de alterações posturais¹⁴⁻¹⁶ como fatores associados ao surgimento de episódios de dor lombar. Alterações posturais são consequência do desalinhamento relativo dos diferentes segmentos do corpo entre si;^{17,18} contudo, as estruturas corporais tendem a buscar a homeostase.¹⁹⁻²¹ Alguns autores sugerem que ao identificar o músculo encurtado ou fraco, a alteração postural pode ser tratada por meio do fortalecimento e alongamento dos músculos lombares.^{22,23}

Estudos têm analisado a alta incidência de alterações posturais em universitários. Santos et al.²⁴ verificaram que 97% apresentaram desníveis escapulares-pélvicos; 85,7%, predisposição à hiperlordose cervical; 74,2%, anteriorização de tronco; 65,7%, hiperlordose lombar; e 100% apresentaram tendência à escoliose. Falcão et al.¹⁵ identificaram prevalência de 57,4% de hipercifose cervical, 83,3% de anteriorização da cabeça, 68,5% de hiperlordose e 66,6% de anteversão da pelve. Andrade et al.¹⁴ concluíram que todos os participantes apresentaram alterações posturais significativas.

As alterações posturais em universitários estão sendo associadas à rotina de aulas, inatividade física,²⁵ e à postura sentada mantida por períodos extensos que, assim como as compensações e alterações posturais, gera uma sobrecarga nos músculos, fadiga muscular e, conseqüentemente, compressão dos vasos sanguíneos e terminações nervosas, culminando em um quadro algico principalmente na coluna vertebral.^{18,24,25}

Foram encontrados estudos que identificaram alterações posturais,^{14,24,25} através de fotogrametria, que relacionaram dor lombar e alteração postural,¹⁴⁻¹⁶ assim como aqueles que sugeririam exercícios de estabilização para pacientes com dor lombar.^{22,23} No entanto não foram encontrados estudos que determinassem a relação entre dor lombar e alterações posturais e resistência dos músculos estabilizadores do tronco. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi analisar se existe relação entre as alterações posturais em jovens universitárias, com e sem queixa de dor lombar, e a resistência dos

músculos estabilizadores do tronco. A hipótese é que mulheres com dor lombar apresentarão menor desempenho no teste de resistência da musculatura estabilizadora da coluna vertebral e maior incidência de alterações posturais em relação às mulheres sem queixa de dor lombar, e que haverá correlação entre resistência muscular e alteração postural.

Métodos

Trata-se de estudo transversal, não randomizado, de amostra por conveniência. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista (FFC-UNESP), sob parecer nº3.640.442. As participantes foram informadas sobre os procedimentos realizados durante a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todas as coletas foram realizadas no Laboratório de Avaliação Musculoesquelética do Centro de Estudos de Educação e de Saúde (CEES) da FFC-UNESP.

Amostra

A amostra foi composta por 40 indivíduos do sexo feminino, com idade entre 18 e 26 anos, matriculados na FFC-UNESP, campus Marília/SP, recrutados por contato direto dos pesquisadores e divididos em: grupo com dor lombar (GDL, $n = 20$) e grupo sem dor lombar (GSDL, $n = 20$). As voluntárias do GDL apresentavam pelo menos dois episódios de dor lombar inespecífica nos últimos três meses.²⁶ O tamanho da amostra foi determinado pelo programa G*Power (efeito = 0.85, poder = 0.95, erro $\alpha = 0.05$, n amostral para cada grupo = 20, variável de desfecho = tempo de permanência no exercício de ponte).

Os critérios de elegibilidade para participar desse estudo foram: idade entre 18 e 30 anos; ser universitária matriculada em algum curso de graduação; Índice de Massa Corporal (IMC) até 30 kg/m^2 ; não apresentar disfunções neurológicas e disfunções ortopédicas que incapacitassem a realização dos testes; discrepância entre os membros inferiores maior que dois centímetros; espondilite anquilosante; artrite reumatóide; hérnia de disco; tumor; infecção; fratura vertebral; síndrome da cauda equina; uso de medicamentos antiinflamatórios ou analgésicos.

Procedimentos de avaliação

As avaliações foram realizadas individualmente, sempre pela mesma pesquisadora, em dois dias consecutivos no ano de 2021. No primeiro dia foram realizadas a anamnese e avaliação postural; no segundo dia, os testes de desempenho muscular. As avaliações ocorreram no laboratório de Avaliação Musculoesquelética (LAM) da UNESP.

Avaliação postural

A avaliação postural foi realizada por meio de fotogrametria. As voluntárias vestiram top e shorts pretos, permitindo visão clara dos contornos e dos pontos anatômicos. Para o registro de fotos nos planos frontal anterior e sagital (direito e esquerdo), foram orientadas a permanecer em posição ortostática, com os pés descalços, cabelos presos e a assumir postura confortável e relaxada.

As imagens foram obtidas a partir de uma máquina digital Nikon (COOLPIX P90) e analisadas com o auxílio do software Kinovea,²⁷ instalado em um notebook Lenovo, i5-8265U, 8GB, 1TB, Windows 10, Ideapad S145. As participantes foram posicionadas a 15 cm da parede, em cima da marcação realizada no solo, e as fotografias obtidas a uma distância de 2,4 m, com a câmera fixada em tripé de 1 m de altura, para visualizar o corpo todo.²⁸ A parede e o chão foram cobertos com TNT preto para melhor visualização da voluntária e padronização das fotografias. Foram utilizados marcadores de isopor de 25 mm de diâmetro, cortados ao meio e colados com fita dupla-face nos seguintes pontos anatômicos bilateralmente: tragus da orelha, acrômio, espinha ílica ântero-superior e espinha ílica pósterio-superior, trocânter maior, cabeça da fíbula, centro da patela, tuberosidade da tíbia e maléolo lateral.²⁹

As alterações posturais avaliadas no plano frontal anterior foram: inclinação da cabeça para direita ou para esquerda, inclinação dos ombros para direita ou para esquerda, inclinação pélvica, e ângulo Q direito e esquerdo. No plano sagital direito e esquerdo foram avaliadas: anteriorização e posteriorização da cabeça, inclinação do tronco para anterior e posterior, anteversão e retroversão pélvica, presença de joelho flexo e recurvatum, dorsiflexão e flexão plantar, conforme sugerido por Ribeiro et al.²⁹ A Figura 1 indica como foram analisadas as alterações posturais selecionadas no Kinovea.

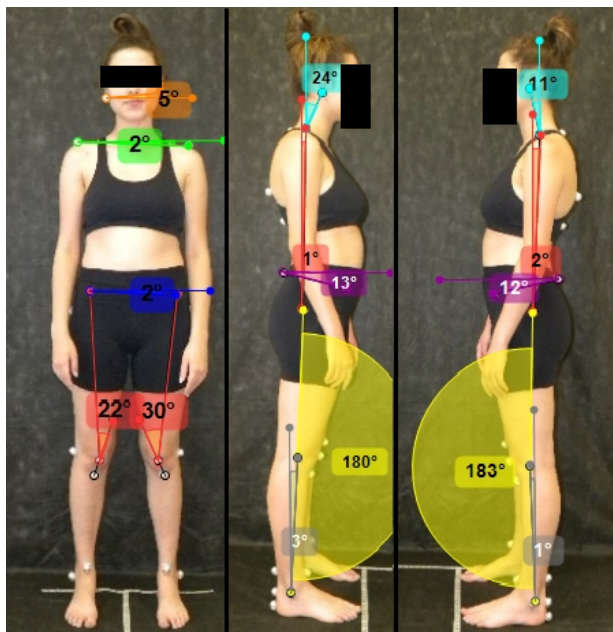


Figura 1 - Análise da vista anterior e vistas laterais direita e esquerda no software Kinovea.

Testes de desempenho muscular

A avaliação da resistência da musculatura estabilizadora da coluna vertebral foi composta por seis testes. Previamente à avaliação, as voluntárias foram familiarizadas com os testes: a pesquisadora explicava e demonstrava o teste e a voluntária realizava pelo menos uma vez para assegurar que a execução estava correta. Para a coleta de dados, cada teste foi realizado uma única vez, na ordem descrita em seguida, sob estímulo verbal padronizado, e com intervalo de três minutos entre cada teste para evitar eventual fadiga muscular.

1) Ponte: em decúbito dorsal, braços ao longo do corpo, joelhos flexionados a 90° e alinhados com o quadril, pés fixos na maca, a voluntária elevou a pelve, contraindo os glúteos.²² O tempo, em segundos, foi calculado por um cronômetro digital do momento em que a pelve foi elevada até a incapacidade da participante de permanecer na posição.

2) Prancha em ventral: em decúbito ventral, a paciente flexionou cotovelos e ombros a 90° e elevou a pelve para que ficasse alinhada ao tronco e à cabeça,²² mantendo apoiados somente os antebraços em posição neutra de pronosupinação e dedos e antepé. O teste foi marcado em segundos, por um cronômetro digital, e terminou quando a participante foi incapaz de manter a posição horizontalizada.

3) Prancha lateral: em decúbito lateral, a voluntária colocou o cotovelo ipsilateral do decúbito flexionado a 90°, antebraço em posição neutra para pronosupinação e ombro a aproximadamente 90° de abdução. As pernas estavam estendidas na mesma linha do tronco, com o pé contralateral ao decúbito posicionado à frente do pé apoiado. A mão livre foi colocada no ombro oposto. O tempo do teste foi mensurado, em segundos, por um cronômetro digital a partir do momento em que a voluntária assumiu a posição de elevação lateral da pelve e obteve alinhamento do tronco e membro inferior contralateral ao decúbito, até o momento em que não conseguiu mais mantê-la.²²

4) Teste de resistência dos extensores de tronco: a voluntária posicionou-se em decúbito ventral na maca, com a parte superior do corpo fora dela e a espinha ilíaca ântero superior alinhada à maca. A parte inferior do corpo foi fixada na maca por três faixas posicionadas em torno da articulação do tornozelo, em cima da articulação do joelho e na região abaixo dos glúteos.²² Durante o teste, a paciente manteve os membros superiores cruzados sobre o tórax e as mãos apoiadas sobre o ombro contralateral. Um banco foi colocado em frente à participante para que pudesse apoiar o corpo antes do início e no término do teste. O tempo do teste foi mensurado por um cronômetro digital, em segundos, a partir do momento em que a paciente assumiu a horizontalidade até o momento em que ela não conseguiu mais manter essa posição.³⁰

5) Teste de resistência à flexão: mediante orientação do pesquisador, que utilizou o goniômetro universal como forma de medida, a voluntária era orientada a sentar e realizar flexão de tronco a 60°. Os antebraços permaneciam cruzados à frente do tronco, com as mãos apoiadas anteriormente aos ombros contralaterais, quadris em posições neutras e joelhos alinhados e flexionados a 90°, pés fixados no colchonete. O tempo do teste foi calculado em segundos por um cronômetro digital, com início quando a participante se posicionou a 60° e término quando o tronco da paciente não se encontrava mais na angulação correta.²²

6) Dinamômetro de tração: para a realização das ações musculares de tração lombar, a avaliada posicionou-se em pé sobre a plataforma do dinamômetro, os joelhos completamente estendidos, o tronco levemente flexionado à frente e a cabeça acompanhando o prolongamento do tronco com o olhar fixo à frente. Ambas as mãos estavam separadas por distância igual ao diâmetro bitrocantérico.³¹ Nessa posição, a voluntária

aplicava a maior força muscular possível nos músculos da região lombar, no sentido de puxar a barra de apoio para cima e deixar a coluna lombar ereta. Para tanto, alertou-se a voluntária que evitasse inclinar-se para trás ou realizar qualquer movimento adicional com as pernas e/ou braços, como flexão dos joelhos e/ou dos cotovelos.³¹ Cada participante realizou uma tentativa inicial, com intuito de familiarização com o teste. Cada dado registrado representa a média de três medidas e foi normalizado pela massa corporal (força [N]/massa corporal [kg]).

Análise estatística

A análise estatística foi realizada por meio do software PASW statistics 18.0® (SPSS). Após a verificação da normalidade e homogeneidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk, aplicou-se o teste t de Student para comparação das variáveis entre os grupos e a correlação de Pearson para verificar a relação das variáveis analisadas. Em todos os testes estatísticos adotou-se nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados

A caracterização da amostra está representada na Tabela 1. Pode-se observar que em relação à idade, massa corporal, estatura e IMC, os grupos não se diferenciaram ($p > 0,05$).

Tabela 1 - Caracterização da amostra

	Grupo sem dor lombar (n = 20)	Grupo com dor lombar (n = 20)	p
Idade (anos)	20,05 ± 2,54	20,85 ± 1,69	0,771
Massa (kg)	58,05 ± 9,76	58,79 ± 9,48	0,810
Estatura (cm)	162,60 ± 6,08	163,05 ± 4,83	1,000
IMC (kg/m ²)	22,25 ± 2,85	22,02 ± 3,01	0,924

Nota: IMC = índice de massa corporal; valores de média ± desvio padrão.

Em relação à avaliação do desempenho muscular, houve diferença significativa entre os grupos apenas na ponte ($p = 0,004$), sendo que GDL apresentou um tempo 35,36% menor que o GSDL, conforme mostra a Tabela 2.

Para as alterações posturais analisadas, as únicas variáveis que apresentaram diferença significativa entre os grupos foram o alinhamento vertical da cabeça vista lateral esquerda ($p = 0,041$) e vista lateral direita ($p = 0,034$), sendo que o GSDL apresentou os graus de alinhamento vertical da cabeça vista lateral esquerda com valores 37% menores que o GDL e 30% menores em alinhamento vertical da cabeça vista lateral direita, conforme mostra a Tabela 3.

Na análise da correlação de Pearson não foi encontrada correlação significativa entre as variáveis analisadas ($p > 0,05$), conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 2 - Tempo de permanência nos exercícios de resistência muscular

Exercício	Grupo sem dor lombar	Grupo com dor lombar	p
Ponte (seg)	251,00 ± 103,55	162,25 ± 78,71	0,004
Prancha em ventral (seg)	63,35 ± 35,09	50,40 ± 19,37	0,157
Prancha lateral esquerda (seg)	42,45 ± 18,48	36,05 ± 16,30	0,253
Prancha lateral direita (seg)	44,55 ± 22,23	36,40 ± 16,64	0,197
Resistência dos extensores de tronco (seg)	101,90 ± 31,65	86,15 ± 42,10	0,189
Resistência à flexão (seg)	164,60 ± 104,28	135,50 ± 73,69	0,315
Dinamômetro de tração (N/kg)	1,21 ± 0,22	1,17 ± 0,29	0,614

Nota: Seg = segundos; N/kg = Newton/quilograma. Valores de média ± desvio padrão. Valores em negrito = significância estatística.

Tabela 3 - Alterações posturais analisadas nos grupos

Alterações posturais (graus)	Grupo sem dor lombar	Grupo com dor lombar	p
Alinhamento horizontal da cabeça	- 0,30 ± 2,11	- 0,95 ± 3,22	0,520
Alinhamento horizontal dos acrômios	- 0,25 ± 2,00	- 0,85 ± 2,30	0,384
Inclinação pélvica)	- 0,05 ± 2,68	- 0,90 ± 2,79	0,332
Ângulo Q direito	27,40 ± 10,59	26,90 ± 13,89	0,179
Ângulo Q esquerdo	27,70 ± 9,13	29,35 ± 9,98	0,371
Alinhamento vertical da cabeça - vista lateral esquerda	9,45 ± 9,26	15,00 ± 7,25	0,041
Alinhamento vertical do tronco - vista lateral esquerda	-2,60 ± 2,58	- 3,60 ± 2,82	0,249
Alinhamento horizontal da pelve - vista lateral esquerda	-11,95 ± 5,32	- 14,55 ± 5,84	0,149
Ângulo do joelho - vista lateral esquerda	0,80 ± 4,63	- 1,20 ± 4,63	0,180
Ângulo do tornozelo - vista lateral esquerda	2,20 ± 2,46	1,70 ± 2,58	0,534
Alinhamento vertical da cabeça - vista lateral direita	12,20 ± 8,63	17,45 ± 6,30	0,034
Alinhamento vertical do tronco direita - vista lateral direita	0,20 ± 2,89	- 0,05 ± 3,35	0,802
Alinhamento horizontal da pelve - vista lateral direita	-15,45 ± 4,32	- 17,05 ± 5,43	0,309
Ângulo do joelho - vista lateral direita	0,45 ± 3,43	- 1,80 ± 3,81	0,057
Ângulo do tornozelo - vista lateral direita	5,20 ± 2,17	4,10 ± 2,63	0,157

Nota: valores de média ± desvio padrão. Valores em negrito = significância estatística.

Discussão

O objetivo desse estudo foi identificar se existe relação entre as alterações posturais em jovens universitárias, com e sem queixa de dor lombar, e o desempenho dos músculos estabilizadores do tronco. De acordo com os resultados, a hipótese inicial do estudo foi refutada, haja visto que na grande maioria dos testes musculares não houve diferença entre os grupos. Ademais, não foram encontradas correlações entre os testes e as alterações posturais.

Sadler et al.³² relatam que o controle do plano transversal reduzido do quadril, devido à fraqueza do glúteo médio, tende a aumentar a adução e rotação femoral interna e joelho valgo, causando rotação anterior da pelve ipsilateral, que altera a carga na coluna lombar, aumentando o risco de lombalgia. No presente estudo, a ausência de diferença no desempenho nos testes de resistência dos músculos estabilizadores do tronco entre jovens com e sem dor lombar pode justificar a ausência de grandes diferenças nas alterações posturais.

Jesus et al.,³³ ao reunirem estudos que incluíram exercícios de fortalecimento do quadril para tratamento de pessoas com dor lombar, concluíram que exercícios

de fortalecimento do quadril melhoraram a dor e a incapacidade em pessoas com dor lombar em comparação com intervenções onde o fortalecimento do quadril não foi utilizado, sugerindo que os músculos glúteos fornecem estabilidade pélvica no plano frontal que, por sua vez, fornece uma base estável para a coluna lombar (especialmente durante tarefas com apoio unipodal), protegendo o corpo da lombalgia. Os autores, entretanto, não discriminaram quais glúteos são mais preponderantes para essa estabilidade e proteção à dor lombar.

Na amostra estuda, o único teste de resistência muscular que demonstrou diferença entre GDL e GSDL foi a "ponte", que apresenta maior demanda do músculo glúteo máximo.³⁴ Cooper et al.³⁵ realizaram um estudo com 150 indivíduos com lombalgia crônica inespecífica e 75 indivíduos-controle e concluíram que o glúteo médio é mais fraco em pessoas com lombalgia.

Kim e Yim³⁶ investigaram como a estabilidade do core afeta a função física e a atividade dos pacientes com dor lombar inespecífica e observaram que o fortalecimento dos músculos do core diminuem a intensidade da dor e melhoram a qualidade de vida.

Tabela 4 - Relação entre tempo de permanência nos exercícios de resistência muscular e alterações posturais analisadas

Alterações posturais (graus)		Ponte (seg)	Prancha em ventral (seg)	Prancha lateral esquerda (seg)	Prancha lateral direita (seg)	Resistência dos extensores de tronco (seg)	Resistência à flexão (seg)	Dinamômetro de tração (N/kg)
Alinhamento horizontal da cabeça	R	0,157	-0,057	-0,089	-0,122	-0,062	-0,049	-0,188
	p	0,335	0,725	0,583	0,452	0,704	0,765	0,246
Alinhamento horizontal dos acrômios	R	0,015	0,056	0,038	-0,046	0,069	0,159	-0,051
	p	0,927	0,732	0,817	0,780	0,672	0,328	0,754
Inclinação pélvica	R	-0,075	0,144	0,013	-0,032	-0,074	-0,284	-0,287
	p	0,645	0,376	0,938	0,846	0,652	0,076	0,072
Ângulo Q direito	R	-0,066	-0,191	-0,180	-0,099	-0,100	0,106	-0,158
	p	0,695	0,250	0,280	0,553	0,551	0,519	0,344
Ângulo Q esquerdo	R	-0,087	0,035	-0,218	-0,182	-0,213	-0,083	-0,158
	p	0,604	0,835	0,188	0,275	0,186	0,622	0,344
Alinhamento vertical da cabeça VLE	R	-0,062	0,177	0,153	0,184	-0,116	0,046	-0,170
	p	0,702	0,275	0,345	0,257	0,477	0,780	0,294
Alinhamento vertical do tronco VLE	R	-0,091	0,137	0,031	0,106	-0,153	-0,062	-0,039
	p	0,578	0,400	0,848	0,514	0,346	0,706	0,810
Alinhamento horizontal da pelve VLE	R	-0,136	-0,223	-0,209	-0,151	-0,013	0,130	0,084
	p	0,403	0,166	0,195	0,354	0,937	0,426	0,608
Ângulo do joelho VLE	R	-0,103	0,043	-0,126	-0,016	-0,151	0,067	-0,116
	p	0,526	0,791	0,438	0,920	0,354	0,681	0,477
Ângulo do tornozelo VLE	R	-0,218	-0,065	-0,120	-0,012	-0,196	0,033	-0,141
	p	0,177	0,688	0,462	0,939	0,225	0,841	0,386
Alinhamento vertical da cabeça VLD	R	0,029	0,090	0,060	0,090	-0,198	-0,126	-0,245
	p	0,857	0,582	0,714	0,582	0,221	0,438	0,128
Alinhamento vertical do tronco VLD	R	0,148	0,168	0,090	0,170	0,083	0,161	0,382
	p	0,363	0,299	0,580	0,294	0,610	0,320	0,015
Alinhamento horizontal da pelve VLD	R	-0,156	-0,307	-0,306	-0,157	-0,050	0,161	-0,060
	p	0,335	0,054	0,055	0,334	0,758	0,320	0,712
Ângulo do joelho VLD	R	-0,018	-0,078	-0,129	0,016	-0,059	0,211	-0,137
	p	0,910	0,633	0,428	0,921	0,719	0,191	0,398
Ângulo do tornozelo VLD	R	-0,121	-0,013	-0,121	-0,074	-0,050	0,234	-0,066
	p	0,457	0,935	0,456	0,649	0,759	0,147	0,686

Nota: seg = segundos; N/kg = Newton/quilograma. VLE = vista lateral esquerda; VLD = vista lateral direita; R = valor da correlação; p = valor de p do teste estatístico de correlação.

Devido à falta de diferença no desempenho em cinco testes de resistência muscular relacionados ao core entre GDL e GSDL e à diferença no teste em que o desempenho depende preponderantemente do glúteo máximo, os dados do presente estudo sugerem que a resistência dos músculos do core não diferem entre jovens com e sem dor lombar, sendo que o glúteo máximo apresenta-se mais forte em jovens que não possuem dor lombar, contudo sem implicações significativas nas alterações posturais.

Em relação às alterações posturais avaliadas no presente estudo, a única variável que apresentou diferença significativa entre os grupos foi o alinhamento vertical da cabeça. Apesar de anteriormente terem sido encontrados estudos que relacionaram a dor lombar com alterações posturais,¹⁴⁻¹⁶ a partir do resultado do presente estudo, novas buscas foram feitas à procura de resultados negativos dessa relação e verificou-se uma escassez na quantidade e qualidade de estudos que comprovem não existir relação entre dor lombar e alterações posturais.

Ribeiro et al.³⁷ não identificaram correlação entre a presença de dor lombar, postura estática e flexibilidade, o que corrobora os achados deste estudo; contudo, o próprio estudo identificou a necessidade de mais pesquisas na área para comprovar esses resultados. Graup et al.³⁸ também não encontraram relação entre dor lombar e desvios sagitais em adolescentes.

Shortz e Hass,³⁹ a partir de uma amostra de 352 pacientes com dor lombar crônica, investigaram os fatores relacionados com a dor, com ênfase especial nos achados posturais radiográficos na coluna lombossacral sagital, e não encontraram correlação entre a hiperlordose lombar e os níveis de dor em pessoas com dor lombar crônica. Na mesma direção, Jouibari et al.⁴⁰ também não encontraram diferenças na curvatura da lordose cervical entre pacientes com dor cervical inespecífica e controles saudáveis, reforçando a não obrigatoriedade de alterações posturais na presença de dores musculoesqueléticas, provavelmente pela razão destas serem de origem multifatorial.³⁸

Os dados obtidos na presente pesquisa são importantes e contribuem para um maior conhecimento científico sobre dor lombar e alterações posturais em jovens. Contudo o critério de elegibilidade para o grupo dor lombar pode ser considerado uma limitação. A ocorrência de pelo menos dois episódios de dor lombar inespecífica nos últimos três meses pareceu ser um

critério amplo, em que muitas voluntárias se encaixavam mesmo sem identificar a dor lombar como algo que prejudicasse a capacidade funcional, possibilitando a permanência por mais tempo nos testes de resistência muscular. A inclusão de questionários que avaliem o impacto da dor lombar nas atividades diárias, como o Roland Morris ou o Índice de Incapacidade de Oswestry, poderia contribuir para melhor caracterização dos grupos, assim como estabelecer como critério a cronicidade da dor lombar. Outra sugestão para pesquisas futuras na mesma temática seria incluir testes de força e resistência mais específicos para o músculo glúteo médio, tendo em vista sua importância na estabilidade pélvica.³²

Apesar das contínuas investigações e do desenvolvimento de novas intervenções, a dor musculoesquelética na coluna vertebral se mantém um desafio clínico devido a sua condição multifatorial e de elevada incidência.³⁸

Conclusão

Os dados do presente estudo, nas condições metodológicas utilizadas, não evidenciaram existência de relação direta e significativa entre as alterações posturais em jovens universitárias, com e sem queixa de dor lombar, com a resistência dos músculos estabilizadores do tronco. Tais achados sugerem que outras condições musculoesqueléticas podem estar envolvidas para diferenciar mulheres com e sem dor lombar.

Agradecimentos

O presente estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e foi realizado no Laboratório de Avaliação Musculoesquelética do CEES/Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, da UNESP.

Contribuição dos autores

RAF e DHS ficaram responsáveis pela redação do manuscrito e, junto a MTN, pela concepção, análise e interpretação dos dados. Todos os autores aprovaram a versão final.

Referências

1. Abe KY, Tozim BM, Navega MT. Acute effects of Maitland's central posteroanterior mobilization on youth with low back pain. *Man Ther Posturology Rehabil J.* 2015;13:234. [DOI](#)
2. Nava GTA, Tozim BM, Morcelli MH, Navega MT. Influência da dor na força, resistência e recrutamento dos músculos do tronco. *Br J Pain.* 2018;1(4):310-5. [DOI](#)
3. Camargo GM, Marques AEZS, Pedroni CR. Avaliação da dor e da postura em pacientes com lombalgia submetidos a dois protocolos de fortalecimento abdominal. *Ter Man.* 2012;10(50):496-501. [Link de acesso](#)
4. Allen BA, Hannon JC, Burns RD, Williams SM. Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children. *J Strength Cond Res.* 2014;28(7):2063-70. [DOI](#)
5. Mayer JM, Quillen WS, Verna JL, Chen R, Lunseth P, Dagenais S. Impact of a supervised worksite exercise program on back and core muscular endurance in firefighters. *Am J Health Promot.* 2015;29(3):165-72. [DOI](#)
6. Goubert D, De Pauw R, Meeus M, Willems T, Cagnie B, Schouppe S, et al. Lumbar muscle structure and function in chronic versus recurrent low back pain: a cross-sectional study. *Spine J.* 2017;17(9):1285-96. [DOI](#)
7. Russo M, Deckers K, Eldabe S, Kiesel K, Gilligan C, Vieceli J, et al. Muscle control and non-specific chronic low back pain. *Neuromodulation.* 2018;21(1):1-9. [DOI](#)
8. Seo K, Park K. The effect of trunk stabilization circuit exercise using a rubber mat on the thickness and white area index of transverse abdominis in healthy young adults. *J Phys Ther Sci.* 2018;30(6):892-5. [DOI](#)
9. Alnaami I, Awadalla NJ, Alkhairy M, Alburidy S, Alqarni A, Algarni A, et al. Prevalence and factors associated with low back pain among health care workers in southwestern Saudi Arabia. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):56. [DOI](#)
10. Vujcic I, Stojilovic N, Dubljanin E, Ladjevic N, Ladjevic I, Sipetic-Grujicic S. Low back pain among medical students in Belgrade (Serbia): a cross-sectional study. *Pain Res Manag.* 2018;2018:8317906. [DOI](#)
11. Aggarwal N, Anand T, Kishore J, Ingle GK. Low back pain and associated risk factors among undergraduate students of a medical college in Delhi. *Educ Health (Abingdon).* 2013;26(2):103-8. [DOI](#)
12. Furtado RNV, Ribeiro LH, Abdo BA, Descio FJ, Martucci Jr CE, Serruya DC. Dor lombar inespecífica em adultos jovens: fatores de risco associados. *Rev Bras Reumatol.* 2014;54(5):371-7. [DOI](#)
13. Handrakis JP, Friel K, Hoeffner F, Akinkunle O, Genova V, Isakov E, et al. Key characteristics of low back pain and disability in college-aged adults: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(7):1217-24. [DOI](#)
14. Andrade MF, Chaves ECL, Miguel MRO, Simão TP, Nogueira DA, Lunes DH. Avaliação da postura corporal em estudantes de enfermagem. *Rev Esc Enferm USP.* 2017;51:e03241. [DOI](#)
15. Falcão FRC, Marinho AS, Sá KN. Correlação dos desvios posturais com dores músculo-esqueléticas. *R Ci Med Biol.* 2007;6(1):54-62. [Link de acesso](#)
16. Zwierzchowska A, Tuz J. Evaluation of the impact of sagittal spinal curvatures on musculoskeletal disorders in young people. *Med Pr.* 2018;69(1):29-36. [DOI](#)
17. Houglum PA. Exercícios terapêuticos para lesões musculoesqueléticas. Barueri: Manole; 2015. 1020 p.
18. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. São Paulo: Manole; 2015. 1056 p.
19. Morita AK, Marques NR, Navega MT. Neuromuscular control strategies of the trunk antagonist muscles during the Biering-Sorensen test in individuals with recurrent low back pain and healthy subjects. *Motriz.* 2016;22(4):266-71. [DOI](#)
20. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992;5(4):383-9; discussion 397. [DOI](#)
21. Marques AP. Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. São Paulo: Manole; 2005. 168 p.
22. Brumitt J, Matheson JW, Meira EP. Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention. *Sports Health.* 2013;5(6):504-9. [DOI](#)

23. Majeed AS, Ts A, Sugunan A, Ms A. The effectiveness of a simplified core stabilization program (TRICCS-Trivandrum Community-based Core Stabilisation) for community-based intervention in chronic non-specific low back pain. *J Orthop Surg Res.* 2019;14(1):86. [DOI](#)
24. Santos AMCD, Amaral CP, Oliveira MRT, Bastos VCS, Nascimento LSG, Cunha EF, et al. Alterações posturais da coluna vertebral em indivíduos jovens Universitários: análise por biofotogrametria computadorizada. *Rev Saude Pesqui.* 2014;7(2):191-8. [Link de acesso](#)
25. Polisseni MLC, Resende CP, Faião DR, Ferreira MEC, Fortes LS. Avaliação postural e muscular da cintura escapular em adultos jovens, estudantes universitários. *R Bras Ci e Mov.* 2010;18(3):56-63. [Link de acesso](#)
26. Morita AK, Marques NR, Navega MT. Análise bilateral da resposta muscular antecipatória do tronco na dor lombar recorrente. *ConScientiae Saude.* 2018;17(2):127-34. [DOI](#)
27. Cernean N, Serranheira F, Gonçalves P, Reis CS. Ergonomic strategies to improve radiographers' posture during mammography activities. *Insights Imaging.* 2017;8(4):429-38. [DOI](#)
28. Lunes DH, Elias IF, Carvalho LC, Dionísio VC. Postural adjustments in young ballet dancers compared to age matched controls. *Phys Ther Sport.* 2016;17:51-7. [DOI](#)
29. Ribeiro AFM, Bergmann A, Lemos T, Pacheco AG, Russo MM, Oliveira LAS, et al. Reference values for human posture measurements based on computerized photogrammetry: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(3):156-68. [DOI](#)
30. Oliveira VMA, Beltrão NB, Pitanguí ACR, Castro AR, Correia Jr MAV, Araújo RC. Avaliação da resistência isométrica dos músculos do tronco em adolescentes de diferentes idades e sexos. *ConScientiae Saude.* 2015;14(2):236-45. [Link de acesso](#)
31. Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em educação física. Barueri: Manole; 2006. 484 p.
32. Sadler S, Cassidy S, Peterson B, Spink M, Chuter V. Gluteus medius muscle function in people with and without low back pain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):463. [DOI](#)
33. Jesus FLA, Fukuda TY, Souza C, Guimarães J, Aquino L, Carvalho G, et al. Addition of specific hip strengthening exercises to conventional rehabilitation therapy for low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2020;34(11):1368-77. [DOI](#)
34. Kim CM, Kong YS, Hwang YT, Park JW. The effect of the trunk and gluteus maximus muscle activities according to support surface and hip joint rotation during bridge exercise. *J Phys Ther Sci.* 2018;30(7):943-7. [DOI](#)
35. Cooper NA, Scavo KM, Strickland KJ, Tipayamongkol N, Nicholson JD, Bewyer DC, et al. Prevalence of gluteus medius weakness in people with chronic low back pain compared to healthy controls. *Eur Spine J.* 2016;25(4):1258-65. [Link de acesso](#)
36. Kim B, Yim J. Core stability and hip exercises improve physical function and activity in patients with non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Tohoku J Exp Med.* 2020;251(3):193-206. [DOI](#)
37. Ribeiro RP, Sedrez JA, Candotti CT, Vieira A. Relação entre a dor lombar crônica não específica com a incapacidade, a postura estática e a flexibilidade. *Fisioter Pesqui.* 2018;25(4):425-31. [DOI](#)
38. Graup S, Santos SG, Moro ARP. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede federal de ensino de Florianópolis. *Rev Bras Ortop.* 2010;45(5):453-9. [DOI](#)
39. Shortz SK, Haas M. Relationship between radiographic lumbosacral spine mensuration and chronic low back pain intensity: a cross-sectional study. *J Chiropr Med.* 2018;17(1):1-6. [DOI](#)
40. Jouibari MF, Le Huec JC, Hameghavandi MHR, Moghadam N, Farahbakhsh F, Khadivi M, et al. Comparison of cervical sagittal parameters among patients with neck pain and healthy controls: a comparative cross-sectional study. *Eur Spine J.* 2019;28(10):2319-24. [DOI](#)