

# Avaliação da dor e da postura em pacientes com lombalgia submetidos a dois protocolos de fortalecimento abdominal.

Evaluation of pain and posture in low back pain patients treated by two protocols of abdominal strengthening.

Gabriela Machado Camargo<sup>(1)</sup>, Ana Elisa Zuliani Stroppa Marques<sup>(2)</sup>, Cristiane Rodrigues Pedroni<sup>(2)</sup>.

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP Campus de Marília.

## Resumo

**Introdução:** A coluna lombar é a principal região do corpo responsável pela sustentação das cargas, onde, aproximadamente, metade do peso corporal se encontra em equilíbrio estável. Esse suporte se relaciona com a ação dos músculos abdominais, de grande importância no equilíbrio dessa região. Na existência de fraqueza abdominal, tal musculatura não desempenhará seu papel, que pode induzir atitude postural patológica, e predispõe a dor. **Objetivo:** comparar os efeitos de dois protocolos de fortalecimento abdominal sobre a dor e o alinhamento postural em indivíduos com lombalgia. **Método:** Participaram do estudo 21 indivíduos de ambos os gêneros, com idades entre 19 e 25 anos (média de 21,8±1,5) e Índice de Massa Corporal (IMC) médio de 21,9 (±2,48), divididos aleatoriamente em grupo de estimulação abdominal isométrica (n=8), grupo de fortalecimento abdominal (n=7) e grupo controle (n=6). Realizaram oito sessões de fortalecimento, respondendo Escala Visual Analógica (EVA) antes e após cada intervenção. O grupo controle não teve intervenção. Os dados posturais foram analisados por fotogrametria. **Resultados:** Os dados de dor e postura foram analisados por meio de teste t pareado, considerando índice de significância de 5%. Nos ângulos posturais, não houve diferenças significativas (p>0,05) em todos os ângulos analisados após a intervenção para nenhum dos grupos. Para os valores de dor, uma diminuição significativa (p<0,05) foi observada a partir da quinta sessão nos pacientes que realizaram o tratamento com o protocolo de exercícios abdominais, e a partir da primeira sessão nos pacientes que executaram a estimulação abdominal isométrica. No entanto, essa diminuição da dor foi apenas imediata, não permanecendo nos valores reduzidos ao longo das sessões de tratamento, nos dois protocolos. **Conclusão:** os protocolos propostos não interferiram no alinhamento postural. Foram eficazes para diminuir a dor em uma mesma sessão, sendo o isométrico mais eficaz, mas não foram na manutenção dessa melhora ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** lombalgia, postura, músculos abdominais.

## Abstract

**Introduction:** the lumbar spine is the main part of the body responsible for the support of the loads, where approximately half of body weight is in stable balance. This support relates to the action of abdominal muscles, of great importance in the balance of that region. The existence of abdominal muscle weakness, such won't perform its function, may induce pathological postural attitude, that predispose the pain. **Objective:** to compare the effects of two abdominal strengthening protocols on pain and postural alignment in individuals with low back pain. **Method:** participated of the study 21 individuals of both genders, with ages between 19 and 25 years old (average 21,8±1,5) and average Body Mass Index (BMI) 21,9 (±2,48), divided randomly in isometric abdominal stimulation group (n=8), abdominal strengthening group (n=7) and control group (n=6). They realized eight sessions of strengthening, when responded Visual Analogue Scale (VAS) before and after each intervention. The control group (n=6) had no intervention. The postural data had been analyzed by photogrammetry. **Results:** Pain and posture data were analyzed using paired t test, with significance index of 5%. Postural angles had no significant differences (p>0,05) from all angles analyzed after the intervention to none of the groups. For pain values, a significant decrease (p<0,05) was observed since the fifth session in patients who were treated by the abdominal exercises protocol, and the first session in patients who were treated by the isometric abdominal stimulation protocol. However, this decrease in pain was immediate, not lasting along the treatment sessions, in both protocols. **Conclusion:** the proposed protocols did not interfere in postural alignment. They were effective to decrease pain in a same session, once the isometric was the most effective, but they weren't effective in preserving the improves over time.

**Keywords:** low back pain, posture, abdominal muscles.

Artigo recebido em 10 de Julho de 2012 e aceito em 14 de Setembro de 2012.

1. Discente do Curso de Fisioterapia – Univ Estadual Paulista – UNESP, Marília, SP, Brasil
2. Docente do Curso de Fisioterapia – Univ Estadual Paulista – UNESP, Marília, SP, Brasil

## Autor correspondente:

Cristiane Rodrigues Pedroni. Av Hygino Muzzi Filho, 737 - Marília - SP CEP: 17525-900. Tel.: (14) 34021300 - ramal 1350.  
E-mail: pedronicr@marilia.unesp.br

## INTRODUÇÃO

Postura é definida como a posição que o corpo adota no espaço e sua relação harmônica com o centro de gravidade<sup>(1)</sup>, bem como, a atitude ereta e bem balanceada do indivíduo quando há equilíbrio muscular e esquelético entre as estruturas de suporte do corpo. <sup>(2)</sup>

A manutenção da postura corporal ocorre por meio de músculos antigravitacionais, que realizam atividade contínua, a fim de evitar colapso do sistema esquelético.<sup>(2)</sup> Na manutenção da postura ereta o corpo realiza pequenos deslocamentos de massa corporal que necessita de ajustes musculares, os quais são constantemente ativados e contribuem para o suporte do tronco e pelve<sup>(3)</sup>.

A coluna lombar é a principal região do corpo responsável pela sustentação das cargas, onde, aproximadamente, metade do peso corporal se encontra em equilíbrio estável<sup>(4)</sup>. Tal suporte de carga se relaciona com a ação dos músculos lombares e abdominais<sup>(5)</sup>, e estes possuem papel importante na estabilização da coluna lombar<sup>(6)</sup>.

Na existência de hipotonia ou fraqueza abdominal, tal musculatura não desempenhará o seu papel de forma satisfatória, o que pode induzir atitude postural patológica, e predispor a dor, que afetará diferentes atividades do Sistema Nervoso Central e musculares.

A dor muscular altera a estratégia da ativação muscular em tarefas dinâmicas, e ainda modifica a contribuição de diferentes músculos em determinada ação<sup>(7)</sup>. Isto pode alterar a coordenação muscular no início do movimento e a estratégia de controle motor para manter uma atividade<sup>(8)</sup>.

Todas as pessoas em algum momento da vida poderão ter dor de causa variável. Sabe-se que as vértebras lombares são as mais envolvidas em processos dolorosos<sup>(5)</sup> e a lombalgia está entre as queixas mais frequentes de dor<sup>(9)</sup> e é considerada como o transtorno músculoesquelético mais prevalente e caro<sup>(10)</sup>.

As principais causas de lombalgia são as mecâno-posturais ou degenerativas<sup>(11)</sup>, como doenças inflamatórias ou específicas. Porém frequentemente decorre de um conjunto de causas, como fatores sócio-demográficos, idade, sexo, renda; comportamentais, sedentarismo, obesidade, tabagismo; e exposições ocorridas nas atividades cotidianas, trabalho físico pesado, posição viciosa, movimentos repetitivos<sup>(12)</sup>.

Aproximadamente 80% das pessoas experimentam dor na região lombar ao menos em uma ocasião ao longo da vida<sup>(13)</sup>. A incapacidade na estabilização da coluna vertebral devido ao desequilíbrio entre a função dos músculos extensores e flexores do tronco, é um importante fator para o desenvolvimento desse distúrbio<sup>(14)</sup>, e a fraqueza muscular da região abdominal é a principal causa de dor lombar<sup>(5)</sup>.

A instabilidade do segmento lombar foi identifica-

da como um importante fator envolvido no surgimento da lombalgia<sup>(14,15)</sup>. Davies<sup>(2)</sup> relata que os músculos abdominais têm a propriedade de contrair-se em parte e não como um todo, possibilitando uma ampla gama de movimentos e posturas do tronco e proporcionando ancoragem estável aos músculos que atuam sobre a cabeça, ombro e quadril.

Uma vez que, os músculos abdominais exercem papel fundamental na estabilização da região lombopélvica, a diminuição da atividade destes músculos faz com que a flexão do quadril seja realizada sem a estabilidade necessária<sup>(6)</sup>.

Na idade adulta a ação do músculo iliopsoas passa a exercer flexão da pelve sobre os quadris, substituindo a ação dos abdominais<sup>(16)</sup>, e o músculo psoas age na tração anterior das vértebras lombares acarretando em anteversão pélvica e um aumento da lordose lombar. Com o passar do tempo, os tecidos podem se adaptar a essa nova postura, frequentemente associada a uma série de disfunções<sup>(6)</sup>, que futuramente predispõem a dor.

A importância dessa musculatura na estabilidade da coluna reforça a necessidade do fortalecimento abdominal, mesmo por meio de exercícios simples, como deitar e sentar<sup>(4)</sup>, pois esta musculatura, associada à musculatura torácica, participa no suporte da coluna, e 30 a 50% das pressões exercidas sobre os discos lombares e torácicos poderiam ser diminuídas pelo fortalecimento desses músculos. Os músculos abdominais diminuem, também, a tensão de rotação e inclinação e de cisalhamento na coluna lombar, protegendo a medula espinhal lombar<sup>(11)</sup>.

Assim, o fortalecimento dos músculos abdominais é essencial para o tratamento de dor lombar, e é uma técnica comumente empregada na reabilitação por promover estabilidade da coluna lombar<sup>(17)</sup>.

Alguns programas de exercícios que melhoram a força muscular do abdômen parecem diminuir a intensidade da dor lombar e aumentar a força, mobilidade e resistência<sup>(17,18)</sup>.

Com isso, o objetivo desse estudo foi comparar o efeito de dois protocolos de fortalecimento abdominal sobre a dor e o alinhamento postural em indivíduos portadores de lombalgia.

## MÉTODO

A amostra foi inicialmente composta por 23 indivíduos de ambos os sexos (três homens e 20 mulheres), selecionados na Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP, campus Marília, durante o mês de agosto de 2011. A idade dos voluntários variou de 19 a 25 anos (média de 21,8±1,5) e IMC médio de 21,9kg/m<sup>2</sup> (±2,48). A aquisição dos dados foi efetuada mediante aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UNESP – Marília, sob o parecer nº0196/2011. Os participantes assinaram o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido, garantindo a liberdade de desistir ou interromper a participação, assim como, o compromisso de manter em sigilo a identidade do voluntário.

Preencheram uma ficha de anamnese com os seguintes dados: nome, sexo, data de nascimento, idade atual, escolaridade, estado civil, massa corporal, estatura, IMC (dados coletados e calculados pelo avaliador), além de responder perguntas relacionadas ao seu quadro algico, como quando começou e sua periodicidade, se está em algum tratamento de reabilitação e a localização da dor, com o diagrama de corpos da parte I da versão brasileira do McGill Pain Questionnaire (Br-MPQ)<sup>(19)</sup>.

Como critérios de inclusão foram considerados IMC até 24,99, dor lombar com pelo menos um episódio nos últimos três meses<sup>(20)</sup>, teste de Lasègue negativo<sup>(21)</sup>, a não realização de qualquer tratamento clínico em concomitância com o tratamento proposto e a correta localização da dor no diagrama de corpos. Os critérios de exclusão foram: fraturas e cirurgias lombares prévias.

Os participantes foram submetidos a uma avaliação postural, antes da primeira sessão. A avaliação foi realizada por meio de fotogrametria, utilizando o Software Corel Draw<sup>®</sup> em um notebook HP G42 Intel<sup>®</sup> Pentium<sup>®</sup> DualCore™ T4500, 3GB RAM, 320GB HDD. A câmera utilizada da marca Sony<sup>®</sup> cyber-shot (modelo DSC-S750) de 7,2 megapixels, posicionada sobre um tripé (WT 6307 Greika<sup>®</sup>) a 1m de distância do chão e 2,4m do indivíduo<sup>(22)</sup>, posicionado na postura ortostática a 15cm da parede. A fim de manter a distância fixa, o chão foi devidamente demarcado para obtenção de imagem nas vistas frontal anterior e posterior e sagital direita e esquerda. Foram utilizados marcadores de isopor de 25mm de diâmetro, cortados ao meio e colados com fita dupla-face Adelbras, nos seguintes pontos anatômicos: tragus da orelha, C7, acrômio, ângulo inferior da escápula, espinha ilíaca ântero-superior e espinha ilíaca pósterio-superior, trocânter maior, cabeça da fíbula e maléolo lateral<sup>(1,22)</sup>. Esta mesma avaliação foi repetida após a última sessão de intervenção.

Os voluntários foram aleatoriamente divididos em três grupos, grupo isométrico (GI), grupo abdominal

(GA) e grupo controle (GC), de acordo com a ordem de chegada, ou seja, um indivíduo para o GI, um para o GA e outro para o GC, assim sucessivamente. Os protocolos foram aplicados duas vezes por semana<sup>(23)</sup> durante quatro semanas.

Para a graduação da dor, foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA)<sup>(21)</sup>, a qual o paciente respondeu imediatamente antes e após cada sessão, sem que visse a resposta anterior, a fim de evitar possível influência na resposta.

O GC não realizou nenhuma intervenção, mas passou pela mesma avaliação postural no primeiro e no último dia de intervenção dos outros grupos, e respondeu a EVA, também duas vezes por semana durante quatro semanas.

No GA, com sete voluntários, aplicou-se o protocolo de fortalecimento abdominal com exercício de flexão anterior de tronco com os braços cruzados sobre o tórax, em três séries de oito repetições, com intervalo de dois minutos entre cada série para evitar a fadiga muscular.

O GI contou com oito voluntários, recebeu o protocolo de estimulação abdominal sugerida por Davies<sup>(2)</sup>. Os indivíduos eram posicionados com apoio na região sacral, quadril e joelhos flexionados a aproximadamente 90° sem apoio para os pés e as mãos. O fisioterapeuta amparou, com leves toques, a parte pósterio-superior do tronco com uma das mãos, e a região de fossa poplíteia com a outra mão, para desestabiliza-lo e solicitando que o paciente se mantivesse na postura por 30 segundos em três repetições, com dois minutos de intervalo. Assim, o paciente oscila para frente e para trás, utilizando um movimento seletivo entre sua pelve e o tronco, trabalhando os músculos abdominais.

## RESULTADOS

Os dados de dor e postura foram analisados com o Software GraphPad InStat<sup>®</sup>, por meio de teste t pareado, considerando índice de significância de 5%.

Para os ângulos posturais não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) em nenhum dos grupos de intervenção, assim como para o Grupo Controle (Figura 1). Para os valores de dor, houve diminuição significativa

**Figura 1.** valores dos ângulos posturais (em graus) para os grupos GI (isométrico, n=8) e GA (abdominal, n=7) antes e após quatro semanas de intervenção, e para o grupo GC (sem intervenção, n=6).

	AC	PC d	PC e	AS	IE	PS	IPd	IPe	FJ d	FJ e	ATT d	ATT e
PRÉ GI	2	58,2	54,5	1,6	2,3	2,7	89	90,2	2,8	3,5	17,2	17,2
PÓS GI	2,3	57,3	52,2	1,3	2,1	2,1	89,5	88,6	4,5	3,6	17,1	17,8
PRÉ GA	1,8	58,4	52,5	1,5	1,2	1,2	90,5	89	4	2,2	17,8	17,7
PÓS GA	1,8	57,8	53,5	1,5	2	1,7	90	90,1	4,5	3,7	18,4	18
PRÉ GC	1,8	61	55,5	1,5	3,5	2,3	90	88,8	5,1	4,8	17,5	18
PÓS GC	1	56,1	56,5	1,3	1,3	2,6	88,5	91,8	5,1	5,1	18	17,6

Acromio clavicular (AC); protrusão da cabeça - (PCd - à direita e PCE - à esquerda); espinhas ilíacas antero-superiores (AS); ângulos inferiores da escápula (IE); espinhas ilíacas pósterio-superiores (PS); inclinação do pé (IPd - inclinação do pé direito e IPE - inclinação do pé esquerdo); flexo de joelho (FJ d - à direita e FJ e - à esquerda); ângulo tíbio társico (ATT d - à direita e ATT e - à esquerda)

( $p < 0,05$ ) para o GA desde a primeira sessão de tratamento, e a partir da quinta sessão para o GI (exceto nas sessões quatro e oito para o GA, e na sessão seis para o GI). No entanto, essa diminuição da dor foi apenas imediata, não permanecendo nos valores reduzidos ao longo das sessões de tratamento, em ambos os protocolos. No GC foi verificado um aumento no quadro álgico ao longo de quatro semanas (Figura 2).

## DISCUSSÃO

A fisioterapia dispõe de diversos meios para o tratamento e a reabilitação do indivíduo com lombalgia<sup>(25)</sup>, entre eles, protocolos de cinesioterapia<sup>(24,26)</sup> que envolvem ativação dos músculos superficiais e profundos do tronco, parecem apresentar resultados satisfatórios<sup>(24)</sup> com a diminuição na intensidade da dor lombar e aumento da força e *endurance*<sup>(17)</sup>.

No entanto, notou-se que no tratamento da lombalgia usam vários recursos que combinam diferentes exercícios e técnicas, o que dificulta determinação da eficiência de estratégias específicas de maneira isolada a outros recursos<sup>(24)</sup>. Como exemplo, o Pilates, é um método muito utilizado, que usa várias posturas e fortalecimento de diferentes grupos musculares, com poucas repetições, alinhamentos e consciência corporal e respiração em sintonia com os movimentos<sup>(27)</sup>.

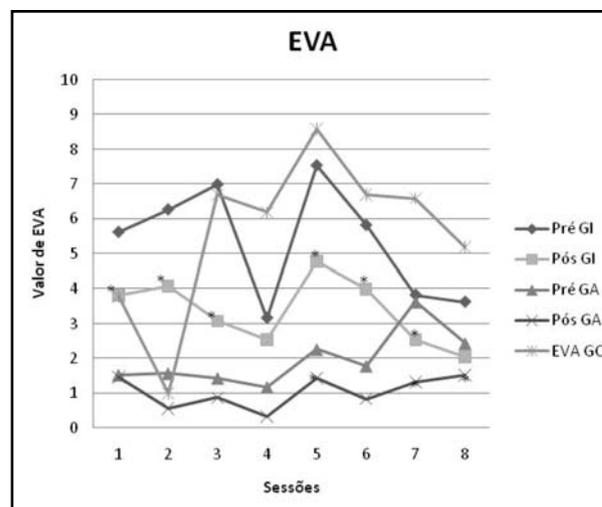
Há alguns anos, programas de exercícios focavam os músculos globalmente, porém, sem estabilizadores do tronco fortes não ocorre a redução das dores e ainda podem ocorrer lesões, já que alguns exercícios podem comprimir excessivamente as articulações<sup>(6)</sup>.

Por essas razões, este estudo enfatizou a importância da ativação da musculatura abdominal como estabilizador, no tratamento das lombalgias e alinhamentos e, os resultados, mostraram que o fortalecimento desses músculos não gerou alterações no alinhamento postural, porém essa musculatura desempenhou papel importante sobre a região lombar com redução o quadro álgico.

Para o tratamento de lombalgia, intervenções fisioterapêuticas focadas no sistema estabilizador da coluna que envolve exercícios para os músculos transverso do abdômen, multífidos e diafragma demonstraram ser mais eficazes que a terapia manual e orientações para casa nos desfechos dor<sup>(29)</sup>. Exercícios específicos para os estabilizadores causam menor recorrência de dor lombar em relação ao uso de fármacos, comprovando a eficácia dos exercícios para a lombalgia<sup>(6)</sup>.

Corroborando com o presente estudo onde um programa de exercício ativo aplicado em oito sessões durante quatro semanas mostrou-se superior a instruções de exercícios domésticos na redução da dor<sup>(30)</sup>.

Da mesma maneira, este estudo limitou-se devido ao número reduzido de sessões de intervenção, uma vez que, um programa a longo prazo é eficaz não só no tratamento da dor, como também no aumento de força



**Figura 2.** valores de EVA para os grupos GI (isométrico, n=8) e GA (abdominal, n=7) em 8 sessões de intervenção, e GC (controle sem intervenção, n=6).

\* = diferença significativa dos valores de EVA ( $p < 0,05$ ) entre pré e pós tratamento em uma mesma sessão.

muscular, observando, ainda, a importância da correção postural durante os programas de tratamento<sup>(30)</sup>.

Estudos têm sido desenvolvidos a fim de verificar a possível relação entre aptidão física e a dor lombar crônica, uma vez que, trabalhos de força para os músculos abdominais são frequentemente utilizados em treinamento de atletas e em casos de reabilitação de indivíduos com dor lombar. Tradicionalmente, são realizados por meio de contrações isométricas concêntricas na posição de decúbito dorsal<sup>(17)</sup>, como um dos os protocolos usados em neste estudo.

Verificou-se que indivíduos com dor lombar crônica possuem menor capacidade aeróbia que indivíduos sem dor. O exercício aeróbio pode ser considerado um recurso na reabilitação do paciente com dor lombar, pois melhora a capacidade oxidativa dos músculos e aperfeiçoa o controle neuromuscular e a coordenação<sup>(31)</sup>.

Nesse contexto, o meio mais seguro para aumentar a estabilidade da coluna lombar, mediante exercícios, é via *endurance* local, ou seja, exercícios locais que faticem a musculatura que se recupera rapidamente. Recentemente, foi relatado que o treinamento em superfícies instáveis aumenta a ativação dos músculos estabilizadores do tronco, aumento da ativação muscular, da co-contracção e da estabilidade dinâmica. Estes benefícios, provavelmente, são resultados de um aumento na necessidade de força dos músculos do tronco para prover adequada estabilidade à coluna ou equilíbrio<sup>(17)</sup>.

A não eficiência na manutenção dessa melhora ao longo do tempo, nos leva a crer que é preciso maior período de intervenção para que os ganhos sejam mantidos. Portanto, para que a diminuição da dor mantenha-se a longo prazo, é possível que seja necessária a apli-

cação do fortalecimento abdominal com duração superior a um minuto e com mais repetições, uma vez que a desestabilização do tronco aumenta a ativação muscular e, conseqüentemente, a força realizada. Provavelmente por realizar maior ativação muscular, o protocolo de fortalecimento isométrico com maior duração e mais repetições pode desencadear uma redução ainda mais significativa do quadro álgico e com manutenção da melhora.

Isso é de grande importância clínica e precisa ficar mais claro através de novas pesquisas.

Os tratamentos propostos para a lombalgia com exercício ou com estimulação abdominal não interferiram no alinhamento postural. No entanto, foram eficazes para diminuir o processo álgico em uma mesma sessão. Dentre os protocolos, o isométrico foi mais eficaz na redução imediata da dor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mansoldo, AC, Nobre, DPA. Avaliação postural em nadadores federados praticantes do nado borboleta nas provas de 100 e 200 metros. *O Mundo da saúde*, São Paulo: 2007; 31(4):511-520
2. Davies, PM. Exatamento no centro: *atividade seletiva do tronco no tratamento da hemiplegia no adulto*. São Paulo: Manole, 1996.
3. Nordin, M, Frankel, VH. *Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético*. Ed. Guanabara Koogan. 3ª ed., 2001.
4. Pinto, RR, Guerino, C de S, Consolin, DB, Cunha, ACV da. Relação entre lordose lombar e desempenho da musculatura abdominal em alunos de fisioterapia. *Acta fisiátrica*, 2000; 7(3):95-98.
5. Jesus, GT de, Marinho, I de SF. Causas de lombalgia em grupos de pessoas sedentárias e praticantes de atividades físicas. *Revista Digital Buenos Aires*. 2006; 10(92).
6. Gouveia, KMC, Gouveia, EC. O músculo transverso abdominal e sua função de estabilização da coluna lombar. *Fisioter. Mov.* 2008 jul/set; 21(3):45-50.
7. Assis, RO, Franciulli, PM, Souza, FA, Bigongiari, A, Ervilha, U, Mochizuki, L, Araujo, RC. Efeito da dor lombar nos ajustes posturais. In: XII Congresso Brasileiro de Biomecânica, 2007, São Pedro. *Anais do XII Congresso Brasileiro de Biomecânica*, 2007; 1:414-419.
8. Assis, RO. Estudo Eletromiográfico sobre a função dos músculos multifídeos lombares. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2008.
9. Carvalho, DS, Kowacs, PA. Avaliação da intensidade de dor. Migrêneas cefaléias. 2006; 9(4):164-168.
10. Hall, AM, Maher, CG, Latimer, J, Ferreira, ML, Lam, P. A randomized controlled trial of tai chi for long-term low back pain (TAI CHI): *Study rationale, design, and methods*. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2009; 10:55.
11. Ikedo, F, Trevisan, FA. Associação entre lombalgia e deficiência de importantes grupos musculares posturais. *Rev Bras Reumatol*. 1998; 38(6).
12. Almeida, ICG, Sá, KN, Silva, M, Baptista, A, Matos, MA, Lessa, I. Prevalência de dor lombar crônica na população da cidade de Salvador. *Rev Bras Ortop*. 2008; 43(3):96-102.
13. Andrade, SC, Araujo, AGR, Vilar, MJP. Escola de Coluna: *revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica*. *Rev. Bras. Reumatol*. 2005; 45:224-28.
14. Danneels, LA, Vanderstraeten, GG, Cambier, DC, Witvrouw, EE, Bourgeois, J, Dankaerts, W, De Cuyper, HJ. Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. *Br J Sports Med*. 2001; 35 (3):186-91.
15. França, FJR, Burke, TN, Claret, DC, Marques, AP. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: *uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios*. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2008; 15(2):200-6.
16. Abreu, AV de. Avaliação clínico-radiográfica da mobilidade da lordose lombar. *Rev Bras de Ortop*. 2007; 42(10):313-2.
17. Lopes, CHC, Ghirotto, FMS, Matsudo, SM, Almeida, VS. Efeitos de um programa de 6 semanas de exercícios na bola suíça sobre a percepção da dor lombar em estudantes de educação física. *R. bras. Ci e Mov*. 2006; 14(4):15-21.
18. França, FJF. Estabilização segmentar lombar, fortalecimento e alongamento no tratamento da lombalgia crônica: *um estudo comparativo*. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.
19. Pessoa, CP, Barreto, MB, Santos, LB, Alves, TDB, Oliveira, MC, Martins, AG. Instrumentos utilizados na avaliação do impacto da dor na qualidade de vida de pacientes com dor orofacial e disfunção temporomandibular. *Revista Baiana de Saúde Pública*. 2007; 31(2):267-293.
20. Bassani, E, Candotti, CT, Pasini, M, Melo, M, La Torre, M. Avaliação da ativação neuromuscular em indivíduos com escoliose através da eletromiografia de superfície. *Rev Bras Fisioter*. 2008; 12(1):13-9.

21. Donzelli, S, Di Domenica, F, Cova, AM, Galletti, R, Giunta, N. Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: *a randomized controlled trial*. *Eura Medicophys*. 2006; 42:205-10.
22. Iunes, DH, Bevilaqua-Grossi, D, Oliveira, AS, Castro, FA, Salgado, HS. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(4):308-15.
23. Borghi, AS, Antonini, GM, Facci, LM. Isostretching no tratamento da escoliose: *Série de casos*. *Saúde e Pesquisa*. 2008; 1(2):167-171.
24. França, FR, Burke, TN, Hanada, ES, Marques, AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain - a comparative study. *CLINICS*. 2010; 65(10):1013-1017
25. Ribeiro, R da S, Monteiro, TV, Abdon, AP de V. Estudo do Efeito da Utilização Simultânea da Crioterapia e do Tens nos Pacientes Portadores de Lombalgia. *Terapia Manual*. 2006; 4(16): 82-87.
26. Briganó, JU, Macedo, C de SG. Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesioterapia na lombalgia. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 2005; 26(2):75-82.
27. Schossler, A, Valente, TA, Bittencourt, DC de; Strassburger, MJ. Efeitos dos exercícios do método pilates em pacientes com dor lombar crônica. *Revista Contexto & Saúde*. 2009; 8(16):37-41.
28. Tahara, N, Gatti, AC, Rafachino, ECB, Walsh, IAP. Efeitos de um programa educacional e de exercícios fisioterapêuticos na avaliação da dor e da capacidade funcional de indivíduo com lombalgia: *Relato de caso*. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*. 2008; 12(1):61-66.
29. Durante, H, Vasconcelos, ECLM. Comparação do método Isostretching e cinesioterapia convencional no tratamento da lombalgia. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 2009; 30(1):83-90.
30. Rainville, J, Hartigan, C, Martinez, E, Limke, J, Jouve, C, Finno, M. Exercise as a treatment for chronic low back pain. *The Spine Journal*. 2004; 4:106-115. Frost, H, Klaber, MJA, Moser, JS, Fairbank, JC. Randomised controlled trial for evaluation of fitness program for patients with chronic low back pain. *Br Med J* 1995; 310:151-4.
31. Polito, MD, Neto, G de AM, Lira, VA. Componentes da aptidão física e sua influência sobre a prevalência de lombalgia. *R. Bras. Ci. e Mov*. 2003; 11(2):35-40.