

# Relação entre aliança terapêutica e recrutamento dos músculos abdominais profundos em pacientes com dor lombar não específica

*Relationship between therapeutic alliance and deep abdominal muscle recruitment in nonspecific low back pain sufferers*

*Relación entre alianza terapéutica y reclutamiento de los músculos abdominales profundos en pacientes con dolor de la región lumbar no específico*

Paulo Roberto Carvalho do Nascimento<sup>1</sup>, Paulo Henrique Ferreira<sup>2</sup>, Fábio Mícolis de Azevedo<sup>3</sup>, Rúben de Faria Negrão Filho<sup>3</sup>

**RESUMO** | A dor lombar crônica é uma condição difícil de ser tratada. Como alguns pacientes respondem de forma positiva ao tratamento e outros não apresentam melhora, pode-se pensar na existência de outros fatores condicionantes que precisam ser elucidados. Por meio deste estudo, buscou-se averiguar a ocorrência de uma associação entre a formação de um vínculo positivo entre paciente e terapeuta, avaliada por meio do inventário de aliança terapêutica, e o recrutamento adequado dos músculos abdominais profundos, além de verificar o efeito de um protocolo de intervenção baseado em exercícios de controle motor sobre os níveis de dor e incapacidade. O recrutamento muscular do transverso abdominal e oblíquo interno foi analisado por meio da ultrassonografia de imagem, em 12 sujeitos com dor lombar crônica não específica, antes e após a aplicação de um protocolo de exercícios de controle motor, com uso subsequente do questionário de aliança terapêutica. Não foi encontrada relação entre nível de aliança terapeuta/paciente e recrutamento muscular. O protocolo proposto foi eficaz na redução dos níveis de dor e incapacidade; no entanto, o recrutamento dos músculos transverso abdominal e oblíquo interno não apresentou nenhuma alteração significativa ao final da intervenção. Baseando-se nestes achados, verificou-se que a aliança terapêutica não tem relação com o recrutamento muscular a curto prazo. Entretanto, embora

não tenham sido observadas mudanças no recrutamento muscular após o programa de intervenção, o nível de dor e incapacidade foi reduzido.

**Descritores** | Dor Lombar/ultrassonografia; Parede Abdominal; Modalidades de Fisioterapia.

**ABSTRACT** | Chronic low back pain is a difficult condition to be treated. As some patients respond positively to treatment and others do not present any improvements, one can think there are others conditional factors that need to be elucidated. By means of this study, we sought to investigate the association between the occurrence of the formation of a positive relationship between patient and therapist, assessed by the therapeutic alliance inventory, and the adequate recruitment of the deep abdominal muscles, as well as to verify the effect of a protocol intervention based on motor control exercises on levels of pain and disability. The recruitment of the transverse abdominal and internal oblique muscles was examined by ultrasound imaging in 12 subjects with nonspecific chronic low back pain before and after implementation of a protocol for motor control exercises, with subsequent application of the therapeutic alliance inventory questionnaire. No association was found between the level of therapist/patient alliance and muscle recruitment. The proposed protocol was effective

Estudo desenvolvido no Laboratório de Biomecânica e Controle Motor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) - Presidente Prudente (SP), Brasil.

<sup>1</sup>Programa de Mestrado em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP - Presidente Prudente (SP), Brasil.

<sup>2</sup>Faculty of Health Sciences, University of Sydney - Sydney, Australia.

<sup>3</sup>Departamento de Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP - Presidente Prudente (SP), Brasil.

Endereço para correspondência: Paulo Roberto Carvalho do Nascimento - Rua Iguatama, 1012 - CEP: 35595-000 - Luz (MG), Brasil - E-mail: prcnascimento@yahoo.com.br  
Apresentação: jun. 2013 - Aceito para publicação: out. 2014 - Fonte de financiamento: nenhuma - Conflito de interesses: nada a declarar - Parecer de aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa nº 53/2009 - (ACTRN12610000829011).

in reducing the levels of pain and disability; however, recruitment of transverse abdominal and internal oblique muscles showed no significant changes in the end of the intervention. Based on these findings, we verified that the therapeutic alliance has no association with muscle recruitment in the short term. However, although there were no changes in muscle recruitment after the intervention program, the level of pain and disability was reduced.

**Keywords** | Low Back Pain/ultrasonography; Abdominal Wall; Physical Therapy Modalities.

**RESUMEN** | El dolor crónico de la región lumbar es una condición difícil de ser cuidada. Como algunos pacientes responden positivamente al tratamiento y otros no presentan mejoras, fue posible pensar en la existencia de otros factores condicionantes que precisan ser elucidados. A través de ese estudio, se intentó averiguar la ocurrencia de una asociación entre formación de vínculo positivo entre paciente y terapeuta, evaluada por medio de un inventario de alianza terapéutica y reclutamiento de los músculos abdominales profundos, y también verificar el efecto de un protocolo de

intervención basado en ejercicios de control motor en los niveles de dolor e incapacidad. El reclutamiento muscular de los músculos transverso del abdomen y oblicuo interno fue analizado por medio de la ultrasonografía de imagen en 12 personas con dolor crónica de la región lumbar, antes y después de la aplicación de un protocolo de ejercicios del control motor con uso posterior de un cuestionario de alianza terapéutica. No fue encontrada relación entre lo nivel de alianza terapeuta/paciente y el reclutamiento muscular. El protocolo propuesto fue eficaz en la reducción de los niveles de dolor e incapacidad, pero el reclutamiento de los músculos transverso del abdomen y oblicuo interno no presentó ninguna alteración significativa al final de la intervención. Con base en esos hallazgos, se verificó que la alianza terapéutica no tiene relación al reclutamiento muscular a corto plazo. Sin embargo, a pesar de que no fueron observados cambios en el reclutamiento muscular después del programa de intervención, el nivel de dolor e incapacidad se disminuyó.

**Palabras clave** | Dolor de la Región Lumbar/ultrasonografía; Pared Abdominal; Modalidades de Fisioterapia.

## INTRODUÇÃO

Apesar do grande número de pesquisas envolvidas no estudo da dor lombar, os mecanismos que conduzem ao seu desenvolvimento permanecem mal entendidos, sendo 90% dos casos classificados como não específicos, uma vez que o diagnóstico definitivo não pode ser alcançado<sup>1</sup>. Entretanto, há evidências (nível A) de que as variáveis psicossociais, geralmente, têm maior impacto do que os fatores biomédicos ou biomecânicos na incapacidade associada a dor lombar<sup>2</sup>. Do ponto de vista clínico, a dor lombar é um processo multifatorial complexo, que depende de características somáticas, psicológicas e ambientais<sup>2</sup>, sendo considerada muitas vezes uma condição difícil de ser tratada pela abordagem clássica de saúde, a qual enfatiza principalmente os fatores somáticos, não conseguindo evitar sua cronificação<sup>3</sup> que pode estar associada com níveis significantes de depressão<sup>4,5</sup>, incapacidade e baixa qualidade de vida<sup>6</sup>.

Investigações com pacientes deprimidos, mas sem dor lombar, indicaram que a aliança terapêutica parece influenciar positivamente na direção de mudanças cognitivas duradouras, assim como antecipar melhorias no tratamento<sup>7</sup>. O conceito de aliança terapêutica, oriundo no campo da Psicoterapia, foi proposto por Bordin<sup>8</sup>, no qual ele defende que a aliança terapêutica entre a pessoa que busca a mudança e quem se propõe a ser um agente de mudança é uma das chaves, se não for a chave, no processo de mudança.

Desta forma, é possível supor que, em pacientes com quadro de dor lombar crônica não específica, o estabelecimento de uma aliança terapêutica positiva é capaz de favorecer o recrutamento muscular adequado, contribuindo para o sucesso da reabilitação física. Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar o impacto da aliança terapêutica no recrutamento da musculatura abdominal profunda em pacientes com dor lombar crônica não específica.

## METODOLOGIA

O protocolo de pesquisa foi registrado na *Australian New Zealand Clinical Trials Registry*, sob o número ACTRN12610000829011, e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), *campus* Presidente Prudente, (processo no. 53/2009).

## Amostra

Foram envolvidos no estudo 12 voluntários (50% masculinos, 50% femininos), com características antropométricas e clínicas homogêneas e apresentando dor ou desconforto na região entre a margem costal e a prega glútea inferior, com ou sem mencioná-la

para as pernas, por período igual ou superior a três meses (Tabela 1).

Os participantes selecionados preencheram os seguintes critérios: ausência de alterações estruturais dos membros inferiores (MMII) e/ou coluna lombar; histórico negativo de cirurgia em segmento vertebral; ausência de bandeiras vermelhas (tumores, infecções, processos inflamatórios) ou de sinais claros de radiculopatias com alteração de reflexos, dermatomas e/ou miótomos; ausência de doença reumática da coluna lombar ou incontinência urinária ou alteração cognitiva; índice de massa corporal (IMC)  $<35 \text{ kg/m}^2$ , permitindo a visualização da camada muscular profunda; não estar em gestação ou período puerperal e não estar envolvido em outro programa de tratamento.

## Procedimentos

Os voluntários foram entrevistados para o preenchimento do questionário McGill<sup>9</sup>, que reporta o nível de dor; da escala TAMPa de cinesiofobia<sup>10</sup>, que quantifica o medo do movimento e da atividade física; do questionário multidimensional de lócus de controle da saúde<sup>11</sup>, o qual verifica as crenças do voluntário diante de sua condição de saúde e o Rolland Morris, que avalia o grau de incapacidade<sup>12</sup>. Após o preenchimento do questionário, o recrutamento dos músculos transversos abdominal (TrA) e oblíquo interno (OI) foi avaliado por meio da ultrassonografia de imagem. Ao completar a avaliação inicial, os participantes iniciaram um programa de estabilização lombar, conforme descrito por Costa et al.<sup>13</sup>.

Tabela 1. Dados antropométricos e características da amostra durante a linha de base

Variável	Ocorrência (média, IC95%)
Sexo Masculino	6 (50%)
Idade (anos)	37,2 (31,2-43,7)
Peso (kg)	72,8 (64-82)
Altura (cm)	167,7 (162,6-173,7)
Tempo de dor (meses)	60 (41-82)
McGill (0-93)	27 (22,9-30,2)
RM (0-24)	7 (5,5-8,9)
Cinesiofobia (68)	40 (31,1-43,4)
Lócus de controle	
Interno (36)	26 (23,4-28,1)
Externo (36)	23 (21-25)

McGill: questionário McGill de dor; RM: questionário Rolland Morris para incapacidade; cinesiofobia: escala TAMPa de cinesiofobia; lócus de controle: questionário de controle de saúde multidimensional

Reavaliações do nível de dor, do grau de incapacidade e do comportamento muscular, bem como análise da aliança terapêutica ocorreram entre a primeira e a segunda fase de intervenção e ao final do tratamento. Todos os participantes do estudo foram esclarecidos sobre os procedimentos e objetivos da pesquisa, e solicitados a assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido.

## Análise da aliança terapêutica

A análise da aliança terapêutica foi verificada por um avaliador independente, por meio da aplicação do questionário WAI<sup>14</sup> (versão do paciente) na transição da primeira para a segunda fase do programa de intervenção e ao final do estudo. Este questionário é composto por 36 questões direcionadas ao paciente, as quais permitem avaliar os três domínios propostos por Bordin<sup>8</sup> para a formação da aliança. A aliança terapêutica representa a relação baseada no senso de trabalho conjunto, em uma luta contra aquilo que aflige o paciente. Sua construção está fundamentada na concordância entre terapeuta-paciente quanto aos objetivos, ao comprometimento com a intervenção proposta e no vínculo afetivo entre paciente e terapeuta<sup>8</sup>. A qualidade da aliança terapêutica é estabelecida pela soma das características pessoais do paciente anteriormente à terapia, das características pessoais do terapeuta, da habilidade técnica do terapeuta, do comportamento entre paciente e terapeuta frente às necessidades e das características do paciente<sup>15</sup>.

## Ultrassonografia

O recrutamento muscular foi verificado por meio da ultrassonografia de imagem, um método não invasivo e confiável<sup>16</sup> que permite a visualização e a quantificação de alterações em músculos da camada abdominal superficial e profunda<sup>17</sup>.

O registro ultrassonográfico foi realizado com um transdutor de 13.5 MHz acoplado a um aparelho de ultrassonografia da marca Siemens (Issaquah, WA, USA), modelo Sonoline Sienna. Para aquisição das imagens do recrutamento dos músculos TrA e OI, utilizou-se o protocolo proposto e validado por Ferreira et al.<sup>18</sup>, em que os participantes do estudo foram posicionados em supino sobre uma maca com os braços cruzados no tórax, com flexão de quadril e joelho a 50° e 90°, respectivamente, com transdutores de força afixados nos membros inferiores (Figura 1).

O examinador responsável pela obtenção das imagens com a ultrassonografia foi previamente treinado, e

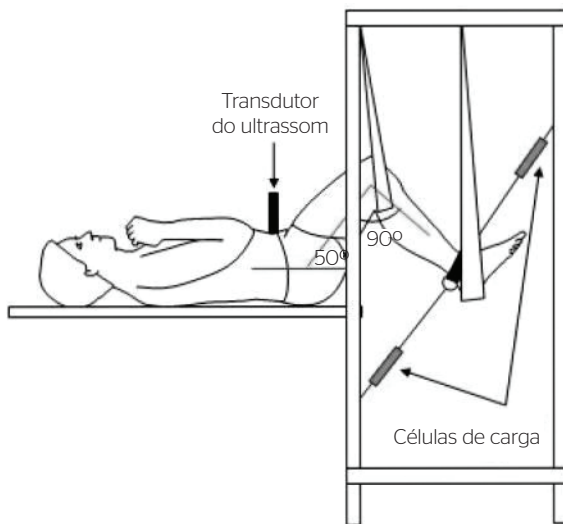


Figura 1. Posição do paciente para registro das medidas do comportamento muscular por meio da ultrassonografia de imagem

a confiabilidade intraexaminador das medidas foi verificada em um ensaio-piloto, no qual o registro das imagens foi realizado em dias distintos com um intervalo de 24 horas entre as medidas.

### Tratamento da imagem ultrassonográfica

As imagens obtidas por meio da ultrassonografia foram analisadas em um *software* desenvolvido para fornecer os valores correspondentes à espessura dos músculos TrA e OI. Após o estabelecimento de um ponto de referência, o programa sobrepunha automaticamente uma grade com linhas verticais, separadas a uma distância de 5,10 e 15 mm de uma linha vertical de referência que havia sido traçada junto à fáscia que delimita a borda medial do TrA (Figura 2).

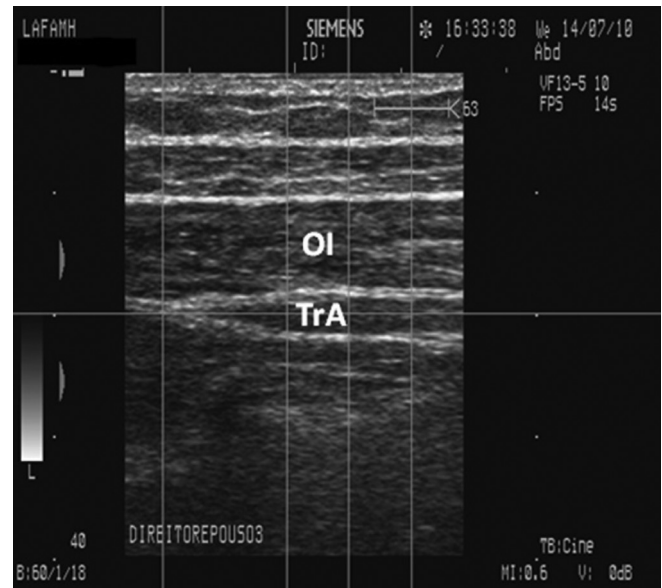
Após o cálculo da espessura em cada um destes pontos, a média aritmética da espessura muscular foi calculada para cada imagem. A partir desta medida, mensurou-se o percentual de alteração entre repouso e contração utilizando-se da Equação 1:

$$\frac{C - R}{R} \times 100 = (\%) \quad (1)$$

em que, C representa a média da espessura muscular durante a contração e R demonstra o valor da média em repouso dos músculos TrA e OI.

### Análise estatística

A confiabilidade intraexaminador das medidas ultrassonográficas foi observada previamente ao início das coletas,



TrA: músculo transverso abdominal; OI: músculo oblíquo interno. A primeira linha vertical à esquerda demarca a borda do transverso abdominal

Figura 2. Imagem ultrassonográfica obtida durante a coleta

em um ensaio-piloto por meio do cálculo do coeficiente de correlação intraclassa ( $CCI_{3,1}$ ).

Para verificar o comportamento da aliança terapêutica entre a transição da primeira para a segunda etapa do protocolo de tratamento e ao final do estudo, utilizou-se o teste não paramétrico de Friedman.

Para análise da incapacidade, do recrutamento muscular dos músculos TrA e OI pré- e pós-intervenção, aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, enquanto a variação do nível de dor nas diferentes etapas do estudo foi verificada por meio da análise de variância (Anova) *one-way*.

A fim de verificar a associação entre as variáveis contínuas estudadas, foram construídos dois modelos forçados de regressão linear múltipla. Cada um utilizou como variável resposta a mudança no recrutamento dos músculos TrA e OI pré- e pós-intervenção e como explicativas as variáveis aliança terapêutica após a primeira fase da intervenção, incapacidade, dor e recrutamento muscular durante a linha de base.

Os modelos de regressão construídos foram:

- mudança no recrutamento do TrA =  $-\alpha - \beta_1 \times$  incapacidade +  $\beta_2 \times$  dor -  $\beta_3 \times$  TrA +  $\beta_4 \times$  WAI;
- mudança no recrutamento do OI =  $\alpha + \beta_1 \times$  incapacidade +  $\beta_2 \times$  dor -  $\beta_3 \times$  OI -  $\beta_4 \times$  WAI.

Todas as análises estatísticas foram efetuadas utilizando o pacote estatístico PASW® para Windows, versão 18.0, considerando um nível de significância de 5% ( $\alpha < 0,05$ ).

## RESULTADOS

O estudo da confiabilidade intraexaminador para análise ultrassonográfica do recrutamento do TrA revelou uma excelente concordância, segundo a classificação proposta por Fleiss<sup>19</sup> ( $CCI_{3,1} = 0,88$ ; IC95% 0,61–0,96) para a imagem capturada durante o movimento de extensão e 0,82 (IC95% 0,39–0,95) para o de flexão.

A análise do comportamento muscular após o período de intervenção revelou não existir melhora do recrutamento muscular do TrA e OI com a intervenção ( $p=0,5$ ).

Os níveis de dor e incapacidade apresentaram uma redução estatisticamente significativa ( $p=0,04$  e  $p=0,03$ , respectivamente) após a aplicação do protocolo de intervenção, revelando a ocorrência de melhora clínica ao final do estudo.

O modelo de regressão proposto e ajustado para o TrA (Tabela 2) representou 41% da variância, entretanto não explicou o recrutamento do TrA ( $R^2=0,7$ ;  $F=2,9$ ;  $p=0,1$ ). Já o de OI (Tabela 3) indicou 54,9% da variância, explicando significativamente o recrutamento de OI ( $R^2=0,8$ ;  $F=4,3$ ;  $p=0,04$ ), porém não foi verificada associação entre o recrutamento do OI ao final do estudo e a aliança terapêutica.

## DISCUSSÃO

A análise do recrutamento dos músculos TrA e OI ocorreu por meio de um protocolo proposto na literatura<sup>18</sup>, que

se mostrou uma técnica reproduzível<sup>16</sup>, contanto que o responsável pelo registro das imagens esteja devidamente treinado na execução do procedimento<sup>20</sup>.

Os modelos de regressão apresentados permitiram explicar apenas o recrutamento do OI, contudo, sua associação com a aliança terapêutica não pode ser afirmada. Até o momento, não temos conhecimento de algum estudo que buscou verificar a associação entre aliança terapeuta/paciente e recrutamento muscular. Entretanto, um recente estudo de revisão sistemática<sup>21</sup> demonstrou que a aliança positiva entre terapeuta e paciente parece ter um efeito favorável no resultado dos tratamentos físicos envolvendo exercícios gerais, manipulação vertebral e fisioterapia respiratória, enquanto Ferreira et al.<sup>22</sup> demonstraram seu valor no tratamento da dor lombar.

A análise do nível de dor avaliada pelo questionário McGill ao final da intervenção mostrou redução do quadro doloroso. Este foi um achado semelhante ao resultado de revisões sistemáticas<sup>23–26</sup>, as quais sugeriram a efetividade dos exercícios de controle motor em aliviar a dor, embora também há um relato evidenciando a ausência de efeitos claros do uso de exercícios de controle motor na intensidade da dor a curto prazo<sup>13</sup>.

Ao término da intervenção, notou-se uma diminuição significativa da incapacidade. O comportamento da incapacidade após programas de exercícios tem gerado resultados conflitantes, havendo estudos que relatam não existir diferença entre exercícios de estabilização e cuidados usuais<sup>27</sup> ou exercícios gerais<sup>28</sup> para reduzir a incapacidade a curto prazo. No entanto, para médio e longo prazo, exercícios de estabilização se sobressaem<sup>23,26</sup>. Uma investigação recente encontrou resultado semelhante ao do presente trabalho, evidenciando melhora na limitação da atividade a curto prazo<sup>13</sup>.

A participação do músculo TrA na estabilização da coluna lombar foi evidenciada em diversos estudos<sup>27–31</sup>. Ferreira et al.<sup>32</sup> observaram que a melhora no recrutamento do TrA em sujeitos com dor lombar crônica contribui para a redução da incapacidade. Apesar de nossos resultados revelarem o mesmo, não foi verificada melhora significativa no recrutamento muscular. Este achado pode ser devido ao fato de os sujeitos estarem envolvidos em um programa no qual foram submetidos a um máximo de 12 sessões (média≈10), uma vez que demonstrou-se a capacidade da dosagem interferir na resposta ao tratamento<sup>33</sup>. Desta forma, acredita-se que a redução da dor e da incapacidade possa estar associada a um possível equilíbrio no recrutamento conjunto dos músculos TrA/OI e não

Tabela 2. Modelo forçado de regressão para o músculo transverso do abdômen

Variável	$\beta$ padronizado	Valor p	IC95%
Constante	-92,693	0,087	-202,910–17,524
WAI_T1	0,475	0,102	-0,168–1,477
Incapacidade_TO	-0,338	0,344	-8,827–3,529
Dor_TO	0,746	0,058	-0,113–5,378
TrA_TO	-0,613	0,049	-1,137–-0,002

WAI: escala de aliança terapêutica; TrA: transverso abdominal; TO: linha de base; T1: fase 1 de intervenção

Tabela 3. Modelo forçado de regressão para o músculo oblíquo interno

Variável	$\beta$ padronizado	Valor p	IC95%
Constante	4,99	0,659	-20,662–30,645
Incapacidade_TO	0,405	0,221	-0,570–2,068
Dor_TO	0,234	0,483	-0,428–0,818
OI_TO	0,522	0,065	-0,012–0,292
WAI_T1	-0,322	0,222	-0,290–0,080

WAI: escala de aliança terapêutica; OI: oblíquo interno direito; TO: linha de base; T1: fase 1 de intervenção



apenas por seu recrutamento individual, uma vez que O'Sullivan et al.<sup>34</sup> observaram que a diferença entre indivíduos com e sem história de dor lombar não se encontra na diferença da atividade entre os músculos superficiais e profundos, mas sim no percentual de ativação da musculatura profunda em razão dos músculos mais superficiais.

Os resultados apresentados no presente estudo fornecem informações limitadas principalmente devido ao tamanho amostral. Portanto, a condução de um estudo maior sobre o tema pode fornecer informações que ajudem a elucidar tal questão.

## CONCLUSÃO

O recrutamento dos músculos TrA e OI não se mostrou relacionado com a aliança terapêutica. A aplicação de exercícios de controle motor durante oito semanas é capaz de reduzir a incapacidade e a dor a curto prazo, sem necessariamente produzir mudanças no recrutamento dos músculos abdominais profundos.

## REFERÊNCIAS

- Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*. 2006;332(7555):1430-4.
- Linton SJ. A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine*. 2000;25(9):1148-56.
- Koleck M, Mazaux JM, Rasclé N, Bruchon-Schweitzer M. Psycho-social factors and coping strategies as predictors of chronic evolution and quality of life in patients with low back pain: A prospective study. *Eur J Pain*. 2006;10(1):1-11.
- Pincus T, Burton AK, Vogel S, Field AP. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine*. 2002;27(5):E109-20.
- Alschuler KN, Theisen-Goodvich ME, Haig AJ, Geisser ME. A comparison of the relationship between depression, perceived disability, and physical performance in persons with chronic pain. *Eur J Pain*. 2008;12(6):757-64.
- Ferrell BR. The impact of pain on quality of life. A decade of research. *Nurs Clin North Am*. 1995;30(4):609-24.
- Andrusyna TP, Tang TZ, DeRubeis RJ, Luborsky L. The factor structure of the working alliance inventory in cognitive-behavioral therapy. *J Psychother Pract Res*. 2001;10(3):173-8.
- Bordin ES. The generalizability of the psychoanalytic concept of the working alliance. *Psychotherapy: Theory Res Pract*. 1979;16(3):252-60.
- Pimenta CA, Teixeira MJ. Questionário de Dor McGill - Proposta de Adaptação do para a Língua Portuguesa. *Rev Bras Anest*. 1997;47(2):177-86.
- Siqueira FB, Teixeira-Salmela LF, Magalhães LDC. Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala tampa de cinesiofobia. *Acta Ort Bras*. 2007;15:19-24.
- Oliveira VC, Furiati T, Sakamoto A, Ferreira P, Ferreira M, Maher C. Health locus of control questionnaire for patients with chronic low back pain: psychometric properties of the Brazilian-Portuguese version. *Physiother Res Int*. 2008;13(1):42-52.
- Nusbaum L, Natour J, Ferraz MB, Goldenberg J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire - Brazil Roland-Morris. *Braz J Med Biol Res*. 2001;34:203-10.
- Costa LO, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, et al. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Phys Ther*. 2009;89(12):1275-86.
- Horvath AO, Greenberg LS. Development and validation of the working alliance inventory. *J Couns Psychol*. 1989;36(2):223-33.
- O'Hara MW, Stuart S, Gorman LL, Wenzel A. Efficacy of interpersonal psychotherapy for postpartum depression. *Arch Gen Psychiatry*. 2000;57(11):1039-45.
- Costa L, Maher C, Latimer J, Hodges P, Shirley D. An investigation of the reproducibility of ultrasound measures of abdominal muscle activation in patients with chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J*. 2009;18(7):1059-65.
- Hodges PW, Pengel LH, Herbert RD, Gandevia SC. Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle Nerve*. 2003;27(6):682-92.
- Ferreira PH, Ferreira ML, Hodges PW. Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain: ultrasound measurement of muscle activity. *Spine*. 2004;29(22):2560-6.
- Fleiss JL. Design and analysis of clinical experiments. New York: Wiley; 2011.
- Ferreira PH, Ferreira ML, Nascimento DP, Pinto RZ, Franco MR, Hodges PW. Discriminative and reliability analyses of ultrasound measurement of abdominal muscles recruitment. *Man Ther*. 2011;16(5):463-9.
- Hall AM, Ferreira PH, Maher CG, Latimer J, Ferreira ML. The influence of the therapist-patient relationship on treatment outcome in physical rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther*. 2010;90(8):1099-110.
- Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Refshauge KM, Latimer J, Adams RD. The Therapeutic Alliance between clinicians and patients predicts outcome in chronic low back pain. *Phys Ther*. 2013;93(4):470-8.
- Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Herbert RD, Refshauge K. Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. *Aust J Physiother*. 2006;52(2):79-88.
- Rackwitz B, de Bie R, Limm H, von Garnier K, Ewert T, Stucki G. Segmental stabilizing exercises and low back pain. What is the evidence? A systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 2006;20(7):553-67.
- May S, Johnson R. Stabilisation exercises for low back pain: a systematic review. *Physiotherapy*. 2008;94(3):179-89.
- Macedo LG, Maher CG, Latimer J, McAuley JH. Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *Phys Ther*. 2009;89(1):9-25.
- Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings MD, et al. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: a randomized trial. *Pain*. 2007;131(1-2):31-7.
- Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther*. 2005;85(3):209-25.

29. Hodges PW, Richardson CA. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res.* 1997;114(2):362-70.
30. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Man Ther.* 1999;4(2):74-86.
31. Richardson CA, Snijders CJ, Hides JA, Damen L, Pas MS, Storm J. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine.* 2002;27(4):399-405.
32. Ferreira P, Ferreira M, Maher C, Refshauge K, Herbert R, Hodges P. Changes in recruitment of transversus abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain. *Br J Sports Med.* 2010;44(16):1166-72.
33. Ferreira ML, Smeets RJ, Kamper SJ, Ferreira PH, Machado LA. Can we explain heterogeneity among randomized clinical trials of exercise for chronic back pain? a meta- regression analysis of randomized controlled trials. *Phys Ther.* 2010;90(10):1383-403.
34. O'Sullivan P, Twomey L, Allison G, Sinclair J, Miller K. Altered patterns of abdominal muscle activation in patients with chronic low back pain. *Aust J Physiother.* 1997;43(2):91-8.