

# Alongamento muscular na dor lombar crônica inespecífica: uma estratégia do método GDS

## *Stretching in nonspecific chronic low back pain: a strategy of the GDS method*

Maria Angélica Ferreira Leal Puppín<sup>1</sup>, Amélia Pasqual Marques<sup>2</sup>, Ary Gomes da Silva<sup>3</sup>, Henrique de Azevedo Futuro Neto<sup>4</sup>

Estudo desenvolvido na Clínica de Fisioterapia do UVV – Centro Universitário Vila Velha – Vila Velha (ES), Brasil.

<sup>1</sup> Doutora; Professora do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Vila Velha (UVV) – Vila Velha (ES), Brasil.

<sup>2</sup> Doutora; Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FOFITO/FMUSP) – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>3</sup> Doutor; Professor Doutor da UVV – Vila Velha (ES), Brasil.

<sup>4</sup> Doutor; Professor da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (EMESCAM) e da UNIVIX – Vitória (ES), Brasil.

### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Maria Angélica Ferreira Leal Puppín – Rua Mercúrio s/n – CEP: 29102-800 – Vila Velha (ES), Brasil – E-mail: angelica.puppín@uvv.br

APRESENTAÇÃO:  
abr. 2010

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO:  
jan. 2011

FONTE DE FINANCIAMENTO:  
nenhuma

CONFLITO DE INTERESSES:  
nada a declarar

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do alongamento muscular, usando uma sequência proposta pelo Método Godelieve Denys-Struyf (GDS) na redução da dor, na incapacidade funcional, no aumento da flexibilidade global e na capacidade de contração do músculo transverso do abdome (TrA), em indivíduos com dor lombar crônica inespecífica. Participaram 55 pacientes, de 18 a 60 anos, divididos em dois grupos: Grupo Alongamento (n=30) submetido a exercícios de alongamento, duas vezes por semana, e Grupo Controle (n=25) que não realizou tratamento. A dor foi avaliada pela escala visual analógica; a incapacidade funcional, pelo Índice de Oswestry; a flexibilidade global, pelo terceiro dedo ao solo; e a capacidade de contração do TrA, pela unidade de biofeedback pressórico. Foram realizadas três avaliações, inicial, após 8 e 16 semanas da inicial. Foi considerado nível de significância de  $\alpha < 0,05$ . Os resultados mostram que o Grupo Alongamento apresentou diminuição na dor, incapacidade funcional e aumentou a flexibilidade global ( $p < 0,001$ ) após 8 e 16 semanas ( $p < 0,05$ ), porém não melhorou a capacidade de contração do TrA ( $p = 0,13$ ). A sequência de alongamentos usada no método GDS mostra-se eficaz na redução da dor, incapacidade funcional e melhora da flexibilidade global em pacientes com dor lombar crônica inespecífica.

**DESCRIPTORES:** dor lombar; exercícios de alongamento muscular; fisioterapia.

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to assess the effectiveness of stretching exercises of the Muscle and Joint Chains Godelieve Denys-Struyf (GDS) method in pain reduction, functional disability, increase global flexibility, and ability of the transversus abdominis muscle (TrA) contraction in individuals with nonspecific chronic low back pain. Fifty-five patients, from 18 to 60 years-old, participated in this study divided into two groups: the Stretching Group (n=30) underwent stretching exercises twice a week; the Control Group (n=25) was subjected only to evaluation. Pain was assessed by a visual analogue scale, functional disability by the Oswestry Questionnaire, global flexibility by third finger to the ground test and the ability of TrA contraction by a pressure biofeedback unit. Three evaluations were performed, starting after 8 and 16 weeks from the beginning. Significance level was  $\alpha < 0.05$ . Results show that the Stretching Group presented a decrease in pain, functional disability, and increased global flexibility ( $p < 0.001$ ) after 8 and 16 weeks ( $p < 0.05$ ). No improvement in the ability of TrA muscle contraction was demonstrated ( $p = 0.13$ ). The sequence of stretching exercises used in the GDS method is effective in reducing pain, functional disability, and improving global flexibility in patients with nonspecific chronic low back pain.

**KEYWORDS:** low back pain; muscle stretching exercises; physical therapy.

## INTRODUÇÃO

A lombalgia crônica é definida como a dor localizada entre a margem costal e a prega glútea inferior, com ou sem irradiação para membros inferiores, que persiste por pelo menos 12 semanas<sup>1</sup>. Um diagnóstico específico não é feito em 80% dos casos, permanecendo baseado na localização da dor e na sua duração<sup>2</sup>. Aproximadamente 90% dos casos têm resolução espontânea em seis semanas, sendo que de 2 a 7% se tornam crônicos<sup>3</sup>. A cronicidade e a incapacidade funcional são problemas relacionados à lombalgia e, apesar do grande investimento no tratamento, o sucesso permanece baixo<sup>4</sup>.

Na Fisioterapia, a cinesioterapia é a primeira linha de escolha<sup>1,5,6</sup>, sendo o alongamento, especialmente o estático<sup>7,8</sup>, muito utilizado. Rosário, Marques e Maluf<sup>9</sup> relataram ser de 30 segundos o tempo ideal de alongamento para músculos de adultos saudáveis.

O método de cadeias musculares e articulares Godelieve Denys-Struyf (GDS) utiliza o alongamento estático como uma das estratégias de tratamento da lombalgia, avalia a cadeia muscular relacionada à dor e utiliza massagens, estabilização lombar e conscientização corporal, além do alongamento, para restabelecer o equilíbrio dos músculos e articulações da região lombopélvica<sup>10,11</sup>. Em relação ao alongamento, propõe-se o início pelas cadeias posteriores para melhorar a flexibilidade dos músculos rotadores externos do quadril; a seguir, alongam-se as cadeias anteriores, principalmente os rotadores internos, flexores e adutores do quadril; por último, são alongados os músculos extensores do quadril, flexores do joelho e da perna e das cadeias posteriores. Para GDS, a flexibilidade do quadril melhora a postura lombopélvica e protege a coluna lombar de alterações biomecânicas<sup>10</sup>.

Diretrizes internacionais<sup>1</sup> sugerem a realização de pesquisas para analisar as especificidades dos exercícios usados na lombalgia, assim, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito do alongamento, utilizando uma sequência de exercícios definida pelo método GDS na dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do

músculo transverso do abdome (TrA), em pacientes com dor lombar crônica inespecífica.

## METODOLOGIA

Foram recrutados 62 indivíduos com lombalgia na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Vila Velha (UVV), no Espírito Santo. Sete deles abandonaram o tratamento e 55 foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo Alongamento (n=30) com 15 homens e 15 mulheres, submetidos a alongamentos, e Grupo Controle (n=25) composto por 15 mulheres e 10 homens, não-tratados. No sorteio, o primeiro paciente participaria do Grupo Alongamento, o segundo do Controle e, assim, sucessivamente, conforme ordem de chegada à clínica.

Foram incluídos pacientes com diagnóstico clínico de lombalgia inespecífica crônica, que tinham entre 18 e 60 anos e foram excluídos os que tinham doenças cardiovasculares descompensadas; distúrbios psiquiátricos; doenças infectocontagiosas; disfunções neurológicas; tumor ou cirurgia na lombar, pelve e membros inferiores; artrose de quadril; mulheres grávidas ou no puerpério; índice de massa corporal – IMC > 30; pacientes realizando Fisioterapia e os que não realizaram todas as sessões de fisioterapia e avaliações.

O cálculo amostral considerou 80% de poder estatístico, desvio padrão de dois pontos, melhora minimamente significativa de 20% e nível de significância de 5%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UVV, registro nº 112/2008 e todos os pacientes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

### Procedimentos e intervenção

Os participantes realizaram três avaliações: inicial (A1), após oito semanas (A2) e após 16 semanas da inicial (A3), por uma única pesquisadora. No Grupo Alongamento, A1 correspondeu à avaliação pré-tratamento; A2 ao pós-tratamento e A3 a oito semanas após término do tratamento.

A dor foi avaliada pela escala visual analógica<sup>12,13</sup>, uma escala de 10 cm na qual os pacientes assinalavam seu nível algico. Valores de 0 a 3 correspondem à dor leve, 4 a 7 à moderada e 8 a 10 à intensa.

A incapacidade funcional foi avaliada pelo Índice de Incapacidade de Oswestry<sup>14</sup>, validado para língua portuguesa<sup>15</sup>, sendo a interpretação realizada em porcentagem: 0 a 20%, incapacidade mínima; 21 a 40%, incapacidade moderada; 41 a 60%, incapacidade severa; 61 a 80%, invalidez; e 81 a 100%, paciente acamado ou exagera nos sintomas<sup>16</sup>.

A flexibilidade global foi avaliada pelo teste do terceiro dedo ao solo. Os pacientes realizavam uma flexão anterior do tronco, na tentativa de tocar o solo com os dedos e media-se a distância, com fita métrica flexível<sup>17,18</sup>.

A capacidade de contração do TrA foi verificada pela unidade de *biofeedback* pressórica (UBP), marca Chantanooga, um transdutor pressórico com bolsa inflável não-distensível, um catéter e um esfigmomanômetro. A habilidade de deprimir o abdome contra a coluna lombar diminui a pressão na bolsa, que é registrada pelo esfigmomanômetro. A redução pressórica de 4 a 10 mmHg, a partir de 70 mmHg, é considerada como ótima contração do TrA<sup>19</sup>.

A UBP é um método de baixo custo, não-invasivo e de fácil utilização<sup>20</sup>. Durante a medida, a bolsa foi inflada a 70 mmHg e posicionada entre as espinhas ilíacas anterossuperiores e a cicatriz umbilical, com o paciente em decúbito ventral. Foi solicitada a contração do TrA, levando o abdome em direção à coluna, sem movimentos lombopélvicos, mantendo respiração calma. Três contrações foram realizadas durante a expiração, mantidas por 10 segundos e o valor médio foi registrado.

Os pacientes do Grupo Alongamento foram submetidos a 16 sessões de 40 minutos, duas vezes por semana. Realizaram seis tipos de alongamento, durante 30 segundos e mesmo tempo de descanso, os exercícios foram repetidos três vezes em cada membro e foram acompanhados por uma fisioterapeuta com formação no Método GDS.

Os dois primeiros exercícios foram realizados para alongar músculos rotadores externos e extensores do quadril das cadeias posterolaterais; o terceiro foi para flexores e rotadores internos do quadril, das cadeias anteroposteriores e anterolaterais; o quarto para adutores do quadril, das cadeias anteromedianas e os dois últimos para extensores do quadril, joelho e perna, das cadeias posteromedianas.

O Grupo Controle não foi tratado, somente avaliado. Após A3, os pacientes foram encaminhados à Fisioterapia da Clínica da UVV.

### Análise estatística

Verificou-se a normalidade dos dados pelo teste Kolmogorov-Smirnov. Os grupos foram analisados nas avaliações A1, A2 e A3. Utilizou-se o teste *t* de Student para dados antropométricos e clínicos. A dor, incapacidade, flexibilidade e capacidade de contração do TrA foram submetidas aos testes de Friedman da ANOVA de fator único, com medidas repetidas e Tukey na análise intragrupo e à ANOVA de fator único com medidas repetidas e teste de Holm-Sidak na análise entre grupos. Utilizou-se o programa SigmaStat, versão 3.5, e considerou-se o nível de significância  $\alpha < 0,05$ .

## RESULTADOS

Características antropométricas e clínicas dos grupos são mostradas na Tabela 1. Não houve diferença significativa em nenhuma das variáveis ( $p > 0,05$ ). No Grupo Controle, 60% dos indivíduos eram mulheres e, no Grupo Alongamento, a distribuição foi homogênea (50%).

Houve 11% de desistência: 6,2% no Alongamento e 4,8% no Controle. A principal causa foi retorno ao trabalho, após licença-saúde. Não houve diferença significativa nas variáveis estudadas entre o Grupo Alongamento e os pacientes desistentes.

A Tabela 2 apresenta dados dos grupos estudados, em três avaliações. O Grupo Alongamento mostrou diferença significativa na dor, incapacidade e flexibilidade ( $p < 0,001$ ) entre as três avaliações, o mesmo foi observado entre A1 e A2 e A1 e A3 ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença entre A2 e A3 ( $p > 0,05$ ), mostrando que os indivíduos mantiveram os ganhos após oito semanas. Não houve diferença na capacidade de contração do TrA nas três avaliações ( $p = 0,13$ ). O Grupo Controle não apresentou diferenças entre A1, A2 e A3 em nenhuma das variáveis.

A Tabela 3 mostra a comparação entre os grupos estudados. Houve diferença significativa entre os grupos na dor, incapacidade e flexibilidade ( $p < 0,001$ ), não houve diferença na capacidade de contração do TrA ( $p = 0,07$ ). Nos testes *post hoc*, houve diferença significativa entre: A2 do Grupo Alongamento e os três momentos do Grupo Controle ( $p < 0,05$ ) na dor, incapacidade e flexibilidade, o mesmo foi encontrado entre A3 do Grupo Alongamento e os momentos A1, A2 e A3, do Grupo Controle. Não houve diferença entre A3 do Grupo Alongamento e A2 do Controle ( $p = 0,10$ ) na flexibilidade global.

## DISCUSSÃO

Os exercícios para lombalgia são divulgados e recomendados<sup>1</sup>. Contudo,

são raros estudos que utilizam técnicas isoladas para comparar o efeito do tratamento com um Grupo Controle não-tratado<sup>11,21-23</sup>. Este estudo comparou o efeito do alongamento, de forma isolada, utilizando uma sequência de exercícios definida pelo método GDS, com um Grupo Controle não-tratado, na dor lombar crônica inespecífica. Encontrou-se redução da dor, incapacidade funcional e aumento da flexibilidade global somente no Grupo Alongamento. Não foi encontrada melhora na capacidade de contração do TrA.

Os presentes resultados mostraram que a dor diminuiu de moderada para leve e a incapacidade, de moderada para mínima, após o tratamento com alongamentos. Os ganhos obtidos se mantiveram depois de oito semanas. A redução da dor e, conseqüentemente da incapacidade, foram atribuídas à melhora da flexibilidade global. Músculos flexíveis diminuem o estresse compressivo articular, melhoram a postura e mobilidade lombopélvica e do quadril, facilitando o reaprendizado motor funcional desta região<sup>9,10,24</sup>. Resultados semelhantes foram encontrados por Díaz Arribas et al.<sup>11</sup>, os quais compararam o método GDS com eletrotermoterapia na lombalgia inespecífica, verificando redução da dor e incapacidade no Grupo GDS. Porém, neste estudo, os autores associam diversas técnicas de tratamento, inclusive alongamento, no Grupo GDS, não esclarecendo o efeito de cada modalidade no tratamento da lombalgia.

Em relação à flexibilidade global, somente no Grupo Alongamento foram encontrados ganhos após o tratamento e depois de oito semanas. Resultados

**Tabela 1.** Dados antropométricos e clínicos dos Grupos Alongamento e Controle na avaliação inicial (A1)

Variáveis	Grupo Alongamento (n=30)	Grupo Controle (n=25)	Valor p*
	Média/DP	Média/DP	
Idade (anos)	37,5 (12,1)	37,8 (13,6)	0,94
Índice de massa corpórea (kg/m <sup>2</sup> )	25,1 (2,9)	24,2 (2,2)	0,20
Sexo (%)			
Feminino	15 (50%)	15 (60%)	
Masculino	15 (50%)	10 (40%)	
Pressão sistólica (mmHg)	128,4 (16,3)	125,5 (16,9)	0,51
Pressão diastólica (mmHg)	79,2 (8,1)	78,7 (10,7)	0,84
Frequência cardíaca (bpm)	77,4 (15,2)	76,0 (11,8)	0,72

\* teste *t* de Student para  $\alpha = 0,05$

**Tabela 2.** Análise das variáveis estudadas nos pacientes dos Grupos Alongamento e Controle, na avaliação inicial (A1), após oito (A2) e 16 semanas (A3)

Variáveis	Grupo Alongamento (n=30)			Valor p	Grupo Controle (n=25)			Valor p
	A1	A2	A3		A1	A2	A3	
	Mediana [25%; 75%]				Mediana [25%; 75%]			
Dor	4,0	1,0	1,5	<0,001*	5,0	4,0	5,0	0,36*
	[3,0; 6,0]	[0,0; 3,0]	[0,0; 5,0]		[3,0; 7,0]	[1,7; 6,0]	[2,0; 6,2]	
	4,0	1,0						
	[3,0; 6,0]	[0,0; 3,0]						
	4,0		1,5	<0,05**				
	[3,0; 6,0]		[0,0; 5,0]	<0,05				
Incapacidade	26,0	11,0	18,0	<0,001*	24,0	22,0	22,0	0,20*
	[18,0; 34,0]	[4,0; 22,0]	[8,9; 26,0]		[18,0; 36,5]	[14,0; 36,4]	[13,5; 36,4]	
	26,0	11,0						
	[18,0; 34,0]	[4,0; 22,0]						
	26,0		18,0	<0,05				
	[18,0; 34,0]		[8,9; 26,0]	<0,05**				
Flexibilidade	16,5	0,0	4,0	<0,001*	10,0	9,0	9,0	0,36*
	[12,0; 24,0]	[0,0; 7,0]	[0,0; 12,0]		[0,0; 25,2]	[0,0; 21,0]	[0,0; 22,7]	
	16,5	0,0						
	[12,0; 24,0]	[0,0; 7,0]						
	16,5		4,0	<0,05**				
	[12,0; 24,0]		[0,0; 12,0]	<0,05**				
Contração do TrA	-4,0	-4,5	-4,0	0,13*	-4,0	-4,0	-4,0	0,83*
	[-5,0; -2,0]	[-6,0; -4,0]	[-6,0; -3,0]		[-6,0; -1,5]	[-6,0; -2,0]	[-6,0; -2,0]	

\*teste de *Friedman* da ANOVA fator único com medidas repetidas; \*\* teste de *Tukey* para  $\alpha=0,05$

**Tabela 3.** Comparação dos Grupos Alongamento e Controle na avaliação inicial (A1), após oito (A2) e 16 semanas (A3) em relação às variáveis estudadas

Variável	Grupo Alongamento (n=30)	Grupo Controle (n=25)	Valor p
	Média/DP		
Dor			
A1	4,4 (2,7)	4,9 (2,5) <sup>1,2</sup>	0,32
A2	1,5 (1,6) <sup>1</sup>	3,8 (2,4) <sup>1,2</sup>	0,000
A3	2,4 (2,7) <sup>2</sup>	4,1 (2,7) <sup>1,2</sup>	0,003
Incapacidade			
A1	28,1 (12,3)	27,8 (13,7) <sup>1,2</sup>	0,69
A2	13,6 (12,3) <sup>1</sup>	25,1 (14,2) <sup>1,2</sup>	0,000
A3	18,4 (13,3) <sup>2</sup>	25,5 (15,5) <sup>1,2</sup>	0,009
Flexibilidade			
A1	17,2 (9,2)	13,1 (13,4) <sup>1,2</sup>	0,08
A2	3,9 (5,8) <sup>1</sup>	11,4 (12,6) <sup>1</sup>	0,004
A3	7,0 (8,5) <sup>2</sup>	12,8 (14,0) <sup>1,2</sup>	0,03

\* ANOVA de fator único com medidas repetidas para  $\alpha=0,05$ . Os números <sup>1,2</sup> identificam diferenças significantes no teste de *Holm-Sidak* de comparação entre grupos, em pares de diferentes procedimentos para  $\alpha=0,05$

semelhantes foram encontrados, por Sugano e Nomura<sup>25</sup>, em pacientes com lombalgia tratados com alongamento. A melhora da flexibilidade pode ser atribuída ao aumento no número de sarcômeros em série na fibra muscular e melhora nas propriedades viscoelásticas musculotendíneas<sup>26,27</sup>. Hiperatividade dos músculos superficiais do tronco<sup>28</sup> e alterações na ativação muscular, especialmente cocontração dos agonistas e antagonistas do quadril<sup>29</sup>, podem ocorrer na lombalgia crônica, causando rigidez, limitação de movimentos e cargas compressivas na região lombopélvica, que são fatores de risco para degeneração e dor<sup>30-32</sup>. Assim, técnicas que melhoram a flexibilidade, como a utilizada neste estudo, podem diminuir a dor e a incapacidade funcional.

Após o término do tratamento, os resultados obtidos tiveram pequenas perdas em relação à dor, incapacidade

funcional e flexibilidade, o que leva os autores a sugerirem que o alongamento deve ser incorporado ao cotidiano dos pacientes.

Não encontrou-se melhora na capacidade de contração do TrA nos grupos estudados, verificando que o alongamento não alterara efetivamente a atividade motora deste músculo. Uma vez que pacientes com lombalgia crônica podem apresentar hipoatividade dos músculos profundos do tronco, entre esses, o TrA, gerando instabilidade lombar e alterações posturais<sup>33,34</sup>, sugere-se a associação de

atividades específicas para recrutamento dos músculos profundos do tronco aos alongamentos<sup>35-37</sup>.

Assim, o método das cadeias musculares e articulares GDS, ao associar técnicas de massagens, alongamentos, exercícios de estabilização, conscientização corporal e orientações para o cotidiano<sup>24</sup>, no tratamento da lombalgia, provavelmente, contribui de forma efetiva para a reorganização das cadeias musculares e articulares do corpo.

Neste estudo, não foi avaliada a relação terapeuta e paciente, pois, no Grupo

Controle, não ocorreu intervenção ou relação terapêutica.

## CONCLUSÃO

Os exercícios de alongamento, propostos pelo método de cadeias musculares e articulares GDS, foram eficazes na redução da dor, incapacidade funcional e no aumento da flexibilidade global, porém não melhoraram a capacidade de contração do músculo transverso do abdome em pacientes com dor lombar crônica inespecífica.

## REFERÊNCIAS

1. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffaett J, Kovacs F, et al. COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain: Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*. 2006;2(suppl 15):S192-300.
2. Waddell G. Subgroups within "nonspecific" low back pain. *J Rheumatol*. 2005;32:395-6.
3. Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Phys*. 2009;12(4):E35-70.
4. Walker BF, Muller R, Grant WD. Low back pain in Australian adults: health provider utilization and care seeking. *J Man Physiol Ther*. 2004;27:327-35.
5. Hayden JA, Van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Ann Intern Med*. 2005;142(9):765-75.
6. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross Jr. JT, Shekelle P, et al. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med*. 2007;147(7):479-91.
7. Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):27-32.
8. Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, et al. Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. *J Athl Train*. 2005;40(2):94-103.
9. Rosário JLP, Marques AP, Maluf AS. Aspectos Clínicos do alongamento: uma revisão da literatura. *Rev Bras Fisioter*. 2004;8:83-8.
10. Campignon P. Aspectos biomecânicos – cadeias musculares e articulares, método GDS - Noções básicas. São Paulo: Summus; 2003.
11. Díaz Arribas MJ, Ramos Sánchez M, Pardo Hervás P, López Chicharro J, Ângulo Carreré T, et al. Effectiveness of the physical therapy Godelive Denys-Struyf method for nonspecific low back pain: primary care randomized control trial. *Spine*. 2009;34(15):1529-38.
12. Pengel LHM, Refshauge, KM, Maher CG. Responsiveness of Pain, Disability, and Physical Impairment Outcomes in Patients with Low Back Pain. *Spine*. 2004;29(8):879-83.
13. Mannion AF, Balagué F, Pellisé F, Cedraschi C. Pain measurement in patients with low back pain. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2007;3(11):610-8.
14. Fairbank JC. The use of revised Oswestry disability questionnaire. *Spine*. 2000;25(21):2846-7.
15. Vigato R, Alexandre NMC, Correa Filho HR. Development of a Brazilian Portuguese Version of the Oswestry Disability Index. *Spine*. 2007;32(4):481-6.
16. Coelho RA, Siqueira FB, Ferreira PH, Ferreira ML. Responsiveness of the Brazilian-Portuguese version of the Oswestry Disability Index in subjects with low back pain. *Eur Spine J*. 2008;17:1101-6.
17. Perret C, Poiraudou S, Fermanian J, Colau MM, Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82:1566-70.
18. Marques AP. Manual de goniometria. 2a. ed. São Paulo: Editora Manole; 2003.
19. Anonymous. Stabilizer pressure bio-feedback: Operating Instructions. Brisbane: Chattanooga Pacific; 2002.
20. von Garnier K, Köveker K, Rackwitz B, Kober U, Wilke S, Ewert T, et al. Reliability of a test measuring transversus

## Referências (cont.)

- abdominis muscle recruitment with a pressure biofeedback unit. *Physiotherapy*. 2009;95(1):8-14.
21. Häkkinen A, Ylinen J, Kautiainen H, Taryainen U, Kiviranta I. Effects of home strength training and stretching versus stretching alone after lumbar disk surgery: a randomized study with a 1-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(5):865-70.
  22. UK BEAM Trial Team. United Kingdom back pain exercise and manipulation randomized trial: effectiveness of physical treatments for back pain in primary care. *BMJ*. 2005;329:1377-81.
  23. O'Sullivan K, Murray E, Sainsbury D. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009;16:10-37.
  24. Campignon P. Cadeias anterolaterais: cadeias musculares e articulares, método G.D.S. São Paulo: Summus; 2008.
  25. Sugano A, Nomura T. Influence of water exercise and land stretching on salivary cortisol concentrations and anxiety in chronic low back pain patients. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*. 2000;19(4):175-80.
  26. Ferreira GN, Teixeira-Salmela LF, Guimarães CQ. Gains in flexibility related to measures of muscular performance: impact of flexibility on muscular performance. *Clin J Sport Med*. 2007;17(4):276-81.
  27. Coutinho EL, Gomes AR, França CN, Oishi J, Salvini TF. Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Braz J Med Biol Res*. 2004;37(12):1853-61.
  28. Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *J Electromyogr Kinesiol*. 2003;13:361-70.
  29. Nelson-Wong E, Gregory DE, Winter DA, Callaghan JP. Gluteus medius muscle activation patterns as a predictor of low back pain during standing. *Clin Biomech*. 2008;23(5):545-53.
  30. MacDonald D, Moseley GL, Hodges PW. People with recurrent low back pain respond differently to trunk loading despite remission from symptoms. *Spine*. 2010;35(7):818-24.
  31. Lamoth CJ, Meijer OD, Daffertshofer A, Wuisman PI, Beek PJ. Effects of chronic low back pain on trunk coordination and back muscle activity during walking: changes in motor control. *Eur Spine J*. 2006;15(1):23-40.
  32. Cluas A, Hides J, Moseley GL, Hodges P. Sitting versus standing: does the intradiscal pressure cause disc degeneration or low back pain? *J Electromyogr Kinesiol*. 2008;18(4):550-8.
  33. Arendt-Nielsen L, Graven-Nielsen T. Muscle pain: sensory implications and interaction with motor control. *Clin J Pain*. 2008;24(4):291-8.
  34. Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Reorganization of the cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain*. 2008;131:2161-71.
  35. 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;131:31-7.
  36. França FJR, Burke TN, Claret DC, Marques AP. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. *Fisioter Pesq*. 2008;15(2):200-6.
  37. 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.