

# PROGRAMA DE EXERCÍCIOS EM CADEIA CINÉTICA FECHADA EM PACIENTE COM DOR LOMBAR CRÔNICA

Anyelle Isis dos Santos<sup>1</sup>  
[anyy-santos@hotmail.com](mailto:anyy-santos@hotmail.com)

Saulo Nani Leite<sup>2</sup>  
[saulo1979@gmail.com](mailto:saulo1979@gmail.com)

## RESUMO

A dor lombar crônica é um problema comum e geralmente associado a altos índices de recorrências. Por ser de origem multifatorial a dor lombar crônica apresenta várias abordagens de tratamento. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de um programa de exercícios de ativação do transverso do abdome associado aos exercícios de fortalecimento dos glúteos em cadeia cinética fechada em um paciente com dor lombar crônica. Foram realizadas 16 sessões de fortalecimento de glúteos com carga progressiva e exercício de conscientização do TrA durante 10 minutos. Houve melhora da força dos glúteos e o tempo de contração do músculo TrA subiu de 6 segundos para 38 segundos na última sessão. Na avaliação da dor por meio da EVA, o sintoma reduziu de 8 (primeira sessão) para 0 (última sessão). A pontuação da Escala de Oswestry de 18 pontos reduziu para 2 pontos após o tratamento, e na análise do questionário SF-36 foi verificada melhora na qualidade de vida da paciente principalmente no domínio de vitalidade que teve aumento de 500%. O programa reduziu a dor lombar, de acordo com a percepção da paciente, e ainda contribuiu para melhora de sua qualidade de vida e manutenção de sua funcionalidade.

## Palavras-chave

Dor Lombar, Força Muscular, Cinética

## ABSTRACT

*The Chronic low back pain is a common problem and usually associated with high rates of recurrence. Because it is multifactorial chronic back pain presents several treatment approaches. The aim of this study was to evaluate the effects of a transverse activation exercise program of associated abdominal strengthening exercises for the glutes in closed kinetic chain in a patient with chronic low back pain. They were held 16 gluteal strengthening sessions with progressive loading and TrA awareness exercise for 10 minutes. There was improvement in strength of the buttocks and the muscle contraction time TrA rose from 6/2 to 38/2 in the last session. In the assessment of pain through the EVA, the symptom reduced to 8 (first session) to 0 (last session). The Oswestry Scale score of 18 points was reduced to 2 points following treatment, and analysis of the SF-36 questionnaire improvement was observed in patient's quality of life especially in the vitality domain had increased by 500%. The program reduced lower back pain, according to the perception of the patient, and also contributed to improvement in quality of life and maintaining its functionality.*

## Keywords

*Low Back Pain, Muscle Strength, Kinetics*

1 Discente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (UNIFEG).

2 Docente do curso de Fisioterapia e Supervisor de Estágio da área de trauma-ortopédica e desportiva do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (UNIFEG). Doutorado em Interunidades em Bioengenharia pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP).

## 1. INTRODUÇÃO

A Dor Lombar Crônica (DLC) pode ser definida como uma dor incessante por mais de três meses na região lombar, sacral ou lombossacral, de baixa intensidade e pontuada pela exacerbação dos sintomas (MANECK; MACGREGOR, 2000). Ela não decorre de patologias específicas, mas sim de um conjunto de causas, como por exemplo, fatores sócio-demográficos (idade, condições socioeconômicas, sexo e escolaridade), comportamentais (tabagismo e sedentarismo), exposições ocorridas nas atividades cotidianas (trabalho físico pesado, vibrações, posições viciosas, movimentos repetitivos) e outros como, obesidade e morbidades psicológicas (MARRAS, 2000).

A DLC contribui de maneira considerável para a incapacidade da população, e representa um dos mais elevados custos nos cuidados com a saúde do mundo (RICHARDSON *et al.*, 2011). Estimativas mostram que cerca de 70 a 80% dos adultos apresentará dor lombar crônica no decorrer da vida, afetando suas atividades sociais, eficiência laboral e bem-estar pessoal (TAKEYACHI *et al.*, 2003).

Devido aos múltiplos fatores de risco para o desenvolvimento da dor lombar crônica, sua etiologia não está claramente definida (WILLIAMS *et al.*, 2005). Porém, dentre as principais causas de dor são observadas alterações mecânico-posturais (posturas viciosas, obesidade, gravidez), traumáticas (fraturas), degenerativas (artrose das articulações interapofisárias), inflamatórias (espondilite anquilosante, artrite reumatóide juvenil), bem como afecções de estruturas nas proximidades da coluna vertebral que se manifestam como dor na região lombar, onde, na maioria destas condições são encontrados, achados de instabilidade dinâmica ou inibição dos músculos primários (HOLLINSHEAD; JENKINS, 1981).

Um modelo de controle de estabilidade para a DLC pode ser representado em dois estágios, primeiramente o controle segmentar local (transverso do abdome e multífidos) e, posteriormente controle segmentar global em cadeia cinética fechada (MANECK; MACGREGOR, 2000; HOSSAIN; NOKES, 2005). A estabilidade da coluna lombar se dá primariamente pelos músculos locais, sendo que o principal é o músculo transverso do abdome. Este, que é o mais profundo dos músculos abdominais, age como se fosse um 'cinturão', promovendo a estabilidade no plano frontal. Além deste, os músculos estabilizadores do quadril apresentam fundamental participação na estabilização dinâmica da coluna lombar, na qual os glúteos máximo e médio são responsáveis pela transmissão de forças do complexo lombo pélvico, e a fraqueza destes músculos, alteram

consequentemente a biomecânica de troncos e membros inferiores. A inibição dos glúteos leva a conseqüente espasmo de músculos compensatórios da coluna, como, quadrado lombar que eleva a pelve ipsilateral, e a co-contração contralateral enrijece a coluna lombar (VAN IGEN SCHENAU *et al.*, 1992).

O estágio de controle segmentar em cadeia cinética fechada (CCF) consiste na integração dos músculos locais na função de sustentação de peso antigravitacional segmentar. A postura básica adotada é a semi-agachada (fletida), para que os músculos antigravitacionais possam trabalhar melhor nas contrações excêntricas (HODGES; RICHARDSON, 1996). Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um programa de exercícios de ativação do transversos do abdome (TrA) associada aos exercícios de fortalecimento dos glúteos em CCF (URQUHART; HODGES, 2002) em um paciente com dor lombar crônica.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 - Descrição do sujeito experimental**

Paciente F. P. B. com DLC a doze meses, 37 anos, sexo feminino, moradora e residente da cidade de Guaxupé/MG, divorciada, costureira, com peso de 63,2 kg e altura de 1,59 m (IMC: 24,99 kg/m<sup>2</sup>) foi previamente cadastrada na Clínica de Fisioterapia Maria de Almeida Santos. A queixa principal foi dor lombar localizada em forma de faixa, do tipo pontada, sem irradiação para os membros inferiores. A paciente relatou episódios de dor intensa na região lombar, sem fatores de melhora, sendo que a intensidade da dor aumentava ao fim da tarde. Realizou exames complementares (radiografia) na qual não foi constatada nenhuma patologia associada a sintomatologia da paciente. Paciente não possui histórico de cirurgias, traumas, doenças reumatológicas ou tumorais. Nega tabagismo e alcoolismo e relata ser sedentária. Nega uso de medicamentos. Não apresentava alterações cognitivas. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Educacional da Fundação Educacional Guaxupé sob o protocolo X e a paciente consentiu sua participação por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### **2.2 - Protocolo de avaliação**

A paciente foi submetida a avaliação clínica fisioterapêutica minuciosa, antes da intervenção proposta. Para a avaliação do sintoma dor, foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) (TORRES, 2006). Com relação ao impacto na qualidade de vida da

paciente, foi aplicado o questionário Medical Outcomes Study 36 - Item short-Form Health Survey (SF-36) (CICONELLI, 1997). Por fim, para avaliar a incapacidade gerada pela dor lombar, foi aplicado a Escala de Oswestry e o grau de força mensurado de acordo com a avaliação proposta por Kendall (GHIZONI *et al.*, 2011; KENDALL *et al.*, 2007).

### **2.3 - Protocolo de intervenção**

As intervenções fisioterapêuticas foram realizadas duas vezes por semana durante oito semanas consecutivas, totalizando 16 sessões. Foram realizados exercícios para ativação do TrA e exercícios de fortalecimento de glúteos em CCF.

### **2.4 - Conscientização do TrA**

O exercício de conscientização do TrA foi realizado durante 10 minutos, sendo a paciente posicionada em decúbito dorsal e a palpação realizada pelo terapeuta, com o comando verbal dado de forma padronizada: “puxe o ar pelo nariz, solte o ar pela boca, segure o xixi e agora tente levar seu umbigo em direção às costas”.

### **2.5 - Fortalecimento de glúteos**

O treinamento evidenciou exercícios de fortalecimento de glúteo médio e máximo em CCF realizados em três séries, com carga progressiva. O glúteo máximo foi ativado na posição de mini-agachamento com paciente realizando três séries de 15 repetições da 1ª a 9ª sessão, e três séries de 20 repetições da 10ª a 16ª sessão. Já o glúteo médio, na posição ortostática com os joelhos semi-flexionados, com theraband amarrado sobre a diáfise do fêmur, e o paciente instruído a realizar marcha lateral sem perder o contato com o solo por 15 metros. O theraband utilizado foi o azul da 1ª a 4ª sessão, o roxo da 5ª a 8ª sessão e o cinza da 9ª a 16ª sessão.

### **2.6 - Exame Físico**

Pela avaliação foi constatado grau de força 4 (-) nos músculos glúteos máximo e médio bilaterais e contração ativa do transversos do abdome por 6 segundos. Pela palpação clínica foi evidenciada tensão muscular em grande dorsal, iliopsoas, glúteo médio e trato iliotibial bilaterais. A avaliação postural demonstrou anteversão pélvica e hiperlordose

lombar. Não foram evidenciadas alterações na marcha. Os testes de Slump e Laségue foram negativos.

### 3. RESULTADOS

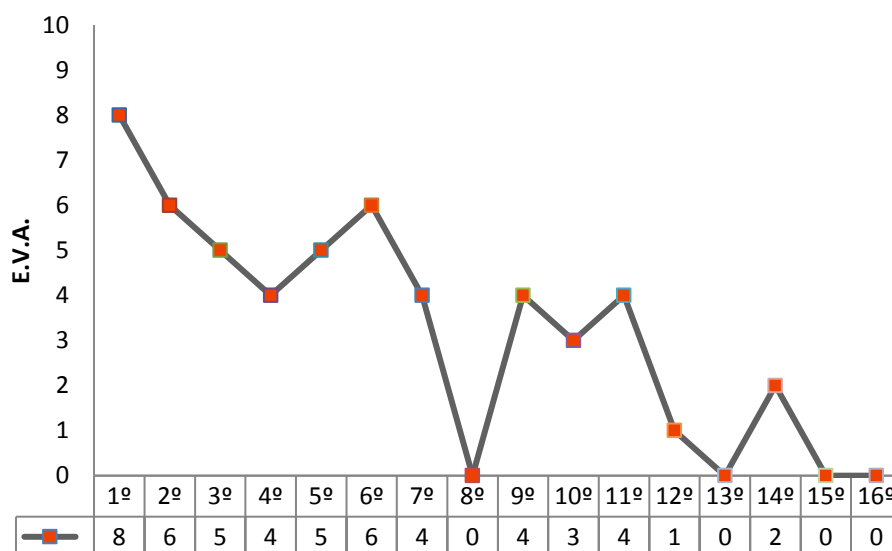
A média da mensuração da pressão arterial (PA) das sessões foi de 107 x 68 mmHg ( $\pm 6,8$  x  $\pm 5,4$ ) e da frequência cardíaca (FC) foi de  $80 \pm 2,2$  bpm. Não houve faltas, interrupções ou intercorrências durante o tratamento.

A avaliação do sintoma dor por meio da EVA foi mensurada em todas as sessões, sendo graduada pela paciente como intensa (EVA=8) no primeiro dia de tratamento e nenhuma dor (EVA=0) na 16ª sessão (Gráfico 1).

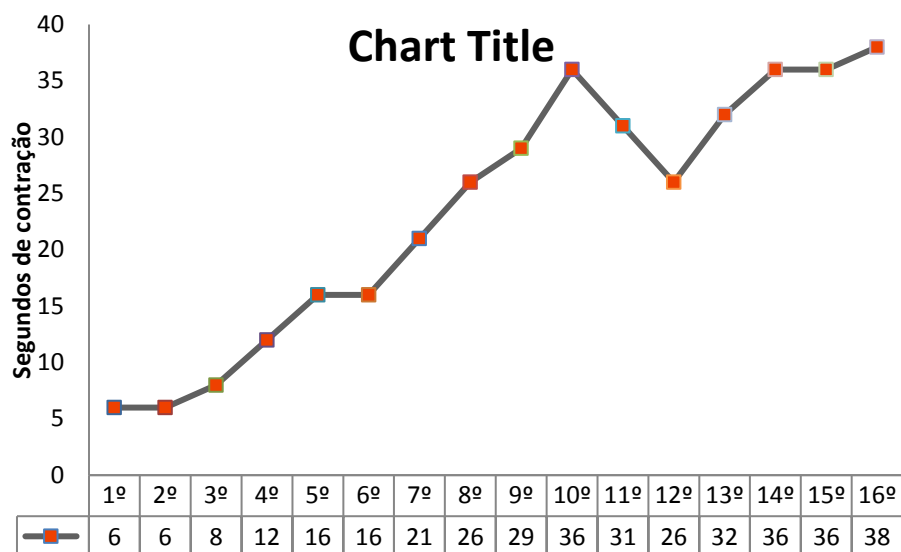
A avaliação da força dos glúteos pelo teste de força proposto por Kendall (2007), houve mudança nos graus de 4 (-) para 4 (+) comparada ao pré-tratamento. Já em relação ao tempo de contração do músculo TrA, na primeira sessão foi de 6 segundos e pós-tratamento foi de 38 segundos.

Em relação à funcionalidade, pelo questionário *Oswestry*, a pontuação pré-tratamento foi de 18 pontos o que representou incapacidade lombar mínima pelo questionário. Após o tratamento, a pontuação diminuiu para 2 pontos indicando melhora na funcionalidade lombar, apesar de ter permanecido na classificação de incapacidade mínima (Gráfico 2).

**Gráfico 1:** Avaliação do sintoma dor por meio da EVA por sessão de tratamento.

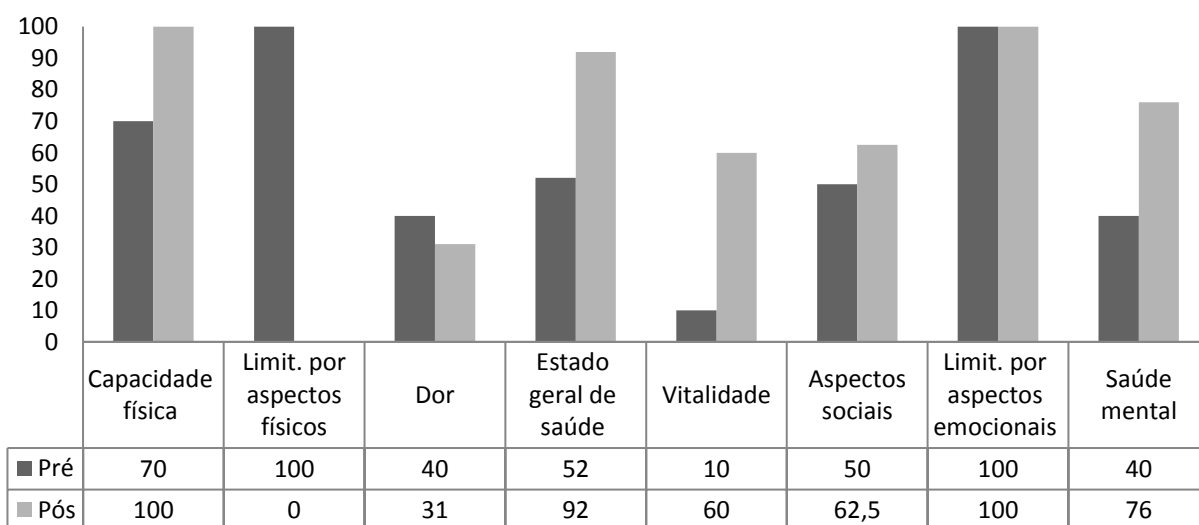


**Gráfico 2:** Tempo de contração do TrA por sessão.



Na análise da qualidade de vida por meio do SF-36 (gráfico 3) foram verificados que após o tratamento houve aumento primeiramente no domínio de vitalidade, seguido pelos domínios de saúde mental, estado geral de saúde, capacidade física e aspectos sociais. Entretanto, a limitação por aspectos físicos e o domínio dor reduziram, o que pode ser explicado pelo fato da paciente ter passado por períodos de cefaleia durante as quatro últimas semanas. Isso contribuiu para redução desses domínios, que apresentaram uma piora após o tratamento. A limitação por aspectos emocionais permaneceu com os mesmos índices.

**Gráfico 3:** Descritivo dos domínios do SF-36



#### 4. DISCUSSÃO

Segundo Balagué *et al.* (2012) a DLC não específica é um grande problema de saúde pública mundial. Considerando os altos índices epidemiológicos associados à dificuldade de tratar adequadamente essa condição, várias diretrizes de práticas clínicas recentes têm tentado resumir as evidências científicas da literatura e cada vez mais estudos clínicos são solicitados.

No presente estudo, após oito semanas de exercícios de estabilização por meio do transverso do abdome e glúteos, a paciente apresentou aumento de aproximadamente 530% no tempo de contração do TrA. Segundo Hodges e Richardson (1996) e, recentemente, Hodges (2001) relatam que em indivíduos com DLC, a contração do TrA está significativamente atrasada, resultando em uma falha do controle motor e uma desestabilização muscular da coluna vertebral, sendo então necessário intensificar o treinamento do início da sua contração. Para Standaert *et al.* (2008) os exercícios de estabilização são essenciais para promover o equilíbrio corporal, e visam melhorar a força e resistência dos músculos profundos abdominais e lombares.

Em relação à força dos glúteos, a paciente apresentou evolução no protocolo de treinamento (carga e séries) e conseqüentemente aumento do grau de força de 4 (-) para 4 (+). Willson *et al.* (2005) explicam que os músculos glúteo máximo e médio têm papel relevante na estabilização segmentar lombar, porque de acordo com Anderson e Pandy (2003) o glúteo máximo é importante na transferência de forças do tronco aos membros inferiores, contribuindo para a estabilidade da articulação sacroilíaca. Hossain e Nokes (2005) complementam que ele também executa papel fundamental durante a fase de apoio da marcha, pois gera suporte do peso corporal, e que, indivíduos com DLC podem ter uma ativação errônea do glúteo máximo na marcha, onde causará um déficit na absorção de choque pela sacroilíaca, podendo ocasionar lesões como espondilolistese.

Além disso, Richardson *et al.* (2011) mostraram em seus estudos que os exercícios em CCF recrutam uma maior quantidade de músculos monoarticulares, que se opõe a resistência externa, como no caso dos glúteos máximo e médio. Esses músculos têm predominância de fibras do tipo I, portanto, participam da estabilização lombo pélvica. Cabral e Monteiro-Pedro (2003) afirmam que os exercícios em CCF favorecem a co-contratação muscular, aumentando a estabilidade articular, principalmente de joelho. Steinkamp *et al.* (1993) defendem que os exercícios em CCF são mais funcionais porque ocorrem em amplitude de movimento dos membros inferiores mais próxima das atividades

diárias, pois ocorre contrações concêntricas e excêntricas dos músculos envolvidos nos movimentos das articulações do quadril, do joelho e do tornozelo.

Os efeitos da evolução nos exercícios do presente estudo refletiram no sintoma dor, funcionalidade e qualidade de vida da paciente. Em relação à dor lombar, no início do tratamento a paciente apresentou dor intensa (EVA=8) e na última sessão (16ª) estava sem nenhuma dor (EVA=0). Essa redução levou à melhora na qualidade de vida, principalmente na vitalidade, que teve um aumento de 500% e na capacidade funcional. Os resultados do mostram que a média dos domínios do SF-36 pré-intervenção foi de 57,75% passando para 65,19% após o tratamento, isso aponta um aumento médio de 12,88% na qualidade de vida da paciente. Vários estudos, como o de Kim *et al* (2015) que contou com a participação de 1295 homens e 1658 mulheres com idade acima de 50 anos, demonstram que a dor lombar é um fator importante que afeta a qualidade de vida em pessoas de meia-idade. Sendo que, quando comparada a outras dores como cervicais e de joelhos, causa maior nível de incapacidade e piora na qualidade de vida de seus pacientes.

O estudo de Leite *et al.* (2008) contou com 29 voluntários participaram de 12 sessões de fisioterapia distribuídos em dois grupos, um recebeu um programa de exercícios de estabilização lombar e o outro grupo placebo foi submetido à aplicação de ultra-som e ondas curtas em parâmetros mínimos. O grupo placebo apresentou melhora estatisticamente significativa apenas nos subgrupos de dor sensitiva (p:0,002), dor afetiva (p:0,000) e índice da dor (p:0,001), enquanto o grupo experimental apresentou melhora estatisticamente significativa em todos os subgrupos de dor e índice de dor avaliado. Estes resultados mostram, como no presente estudo, que é possível reduzir a dor lombar em pacientes com um quadro de lombalgia crônica em um período relativamente curto de intervenção. Outro estudo que comprovou a efetividade da estabilização central foi o de Reinehr *et al.* (2008) que contou com seis mulheres com idade média de 23 anos com DLC. Elas foram submetidas a 20 sessões de treinamento específico para estabilização central. Os resultados indicaram que após o período de tratamento ocorreu à ausência total ou decréscimo da dor na região lombar em todos os sujeitos, além de se observar também o aumento da força de estabilização do complexo lombo-pélvico. Os achados de Ferreira *et al.* (2010) demonstram que exercícios específicos para o transversos do abdômen, em comparação a exercícios gerais e manipulações em pacientes com DLC, são mais eficientes para redução da dor.

O presente estudo mostrou efeitos positivos de um programa de exercícios de ativação do transversos do abdome e fortalecimento dos glúteos em CCF, na melhora da ativação do transversos e força de glúteos e conseqüentemente redução do quadro algico e melhora da funcionalidade e qualidade de vida de um paciente com dor lombar crônica.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o programa de fortalecimento de glúteos médio e máximo em CCF e a conscientização do transverso do abdome reduziu a dor lombar, de acordo com a percepção da paciente, e ainda contribuiu para melhora de sua qualidade de vida e manutenção de sua funcionalidade. Esses achados reforçam a utilização dos exercícios de estabilização lombo pélvica e ativação dos glúteos em CCF em pacientes com dor lombar, entretanto, estudos clínicos randomizados se tornam necessários para comprovação dos efeitos principalmente dos exercícios em CCF como adjuvante na estabilização lombar.

## 6. REFERÊNCIAS

- ANDERSON, FC; PANDY, MG. *Individual muscle contributions to support in normal walking. Gait Posture*, v.17, n.2, p.159-169, Apr 2003.
- BALAGUÉ, F., MANNION, A. F., PELLISÉ, F., & CEDRASCHI, C. (2012). *Non-specific low back pain. Lancet*, 379(9814), 482–491.
- BLANCHARD, C; ROLL, JP; KAVOUNOUDIAS, A. *Combined contribution of tactile and proprioceptive feedback to hand movement perception. Brain Research*, n. 1382, p. 219– 229, 2011.
- CICONELLI RM. **Tradução para o português e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida “Medical Outcomes Study 36- Item short- Form Health Survey (SF-36)”**. 1997. Tese Mestrado. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1997.
- FERREIRA, PH; FERREIRA, ML; CHRISTOPHER, GM et al. *Specific stabilization exercise for spine and pelvic pain: a systematic review. Austr J Physiother*, 52:79-88, 2006.
- FERREIRA, P; FERREIRA, M; MAHER, C; et al. *Changes in recruitment of transverses abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain. Br J Sports Med*. 2010 May 10.
- GHIZONI, MF; SAKAE, TM; FELIPPE, EBA et al. *Aplicação da Escala Oswestry em pacientes com doença degenerativa da coluna lombar submetidos à artrodese. Arquivos Catarinenses de Medicina*, Vol. 40, nº 4. 2011.
- GRIMALDI, A. *Assessing lateral stability of the hip and pelvis. Manual Therapy*, n. 1691, p. 26-32, 2006.
- HODGES, PW. *Changes in motor planning of feedforward postural responses of the trunk muscles in low back pain. Exp Brain Res*, v. 141, n. 2, p. 261-6, 2001.
- HODGES, PW; RICHARDSON C. A. *Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. Spine J*, v. 21, n. 22, p. 2640-50, 1996.
- HOLLINSHEAD, WH; JENKINS, DB. **Functional anatomy of the limbs and back. Saunders**. Philadelphia, PA; 1981.
- HOSSAIN, M; NOKES, LDM. *A model of dynamic sacro–iliac joint instability from malrecruitment of gluteus maximus and biceps femoris muscles resulting in low back pain. Medical Hypotheses*, 65:278–281, 2005.

- HUNG, CI; LIU, CY; FU, TS. *Depression: An important factor associated with disability among patients with chronic low back pain. Int J Psychiatry Med*, 49(3):187-98, 2015.
- KENDALL, FP; MCCREARY, EK; PROVANCE, PG et al. **Músculos: Provas e Funções**. 5ª ed. Manole: 2007.
- KIM, W; JIN, YS; LEE, CS et al. *Influence of Knee Pain and Low Back Pain on the Quality of Life in Adults Older Than 50 Years of Age. Pmr journal*, vol. 7, Issue 9, Pages 955–961, September, 2015.
- LEITE, Magno Roberto Ribeiro; OLIVEIRA, Thiago Henrique de; MELO, Rafael Marques et al. Efetividade dos exercícios de estabilização lombo-pélvico no tratamento da dor lombar crônica não-específica. **Ter. man**; 6 (27):270-275, 2008.
- MANECK, NJ; MACGREGOR, AJ. *Epidemiology of back disorders: prevalence, risk, factors, and prognosis. Current Opinion Rheumatology*, v. 17, n. 2, p. 134-140, March, 2005.
1. MARRAS, WS. *Occupational low back disorder causation and control. Ergonomics*, London, v.43, n.7, p.880-902, 2000.
- MOSER, ADL; MALUCELLI, MF; BUENO, SN. Cadeia cinética aberta e fechada: uma reflexão crítica. **Fisioter Mov**. 2010 out/dez;23(4):641-50.
- REINEHR, Fernanda Beatriz; CARPES, Felipe Pivetta; MOTA, Carlos Bolli. Influência do treinamento de estabilização central sobre a dor e estabilidade lombar. **Fisio mov**; 21(1):123-129, jan.-mar. 2008.
- RICHARDSON, C; HODGES, PW; HIDES, J. **Fisioterapia para a Estabilização Lombopélvica**. 2ª edição, São Paulo-SP: Phorte, 2011, p.121-272.
- STANDAERT, CJ; WEINSTEINS, M; RUMPELTES, J. *Evidence informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. Spine J*. n. 8, p. 114-20, 2008.
- STEINKAMP, LA; DILLINGHAM, MF; MARKEL, MD et al. *Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation. Am J Sports Med*. 1993; 21:438-44.
- TAKEYACHI, Y; KONNO, S; OTANI, K et al. *Correlation of low back pain with functional status, general health perception, social participation, subjective happiness, and patient satisfaction. Spine*, 1;28(13):1461-6, Jul, 2003.
- TORRES DFM. **Fisioterapia: guia prático para a clínica**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2006.
- URQUHART DM, HODGES PW. *Differential activity of regions os transversus abdominis in trunk rotation. European Spine Journal*, in press. 2002.
- VAN IGEN SCHENAU, GJ; BOOTS, PJ; DE GROOT, G et al. *The constrained control of force and position in multijoint movements. Neuroscience*, 46:197-207, 1992.
- VAN, ISGJ; PRATT, CA; MACPHERSON, JM. *Differential use and control of mono- and bi-articular muscles. Humam Movement Science*, v. 13, p. 495-517, 1994.
- WILLSON, JD; DOUGHERTY, CP; IRELAND, ML; DAVIS, IM. *Core Stability and its Relationship to Lower Extremity Function and Injury. J Am Acad Orthop Surg*, v.13, n. 5, p. 316-25, 2005.
- WILLIAMS, KA; PETRONIS, J; SMITH, D et al. *Effect of Iyengar yoga therapy for chronic low back pain. Pain*, 115(1), 107-117, 2005.