

FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS ESTABILIZADORES DA COLUNA LOMBAR NO TRATAMENTO DA LOMBALGIA

ANDRESSA MAYRA DOS SANTOS¹; MARINÉZ BOEING RUARO²; ANDERSOM RICARDO FRÉZ³; JOÃO AFONSO RUARO⁴

Clínica-Escola de Fisioterapia da Faculdade Anglo-Americano/FAA, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. joaoruaro@facisa.ufrn.br

¹Fisioterapeuta/FAA; ² Fisioterapeuta, Especialista em Terapia Manual e Postural/CESUMAR;

³Fisioterapeuta, Mestre em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação/UNICAMP; ⁴

Fisioterapeuta, Doutorando em Ciências da Saúde/ UFRN. Docente da UFRN.

INTRODUÇÃO

A lombalgia é uma disfunção comum, debilitante e dispendiosa financeiramente^{1,2}. Estudos epidemiológicos estimam que a prevalência de lombalgia na população geral está entre 50 e 80%³. Sabe-se que a etiologia das algias de coluna é multifatorial, podendo advir de causas mecânicas, fatores degenerativos ou ainda por disfunções psicossomáticas^{4,5}, sendo que uma das alterações associadas à lombalgia é o desequilíbrio muscular.

Como um importante fator de risco para dor lombar é a fraqueza muscular do tronco e dos músculos abdominais⁶⁻⁸. O fortalecimento desta musculatura parece ser alternativa viável para o manejo da dor^{9,10}, inclusive associado ao controle nutricional¹¹, à fisioterapia¹², ao uso de ultrassom¹³ e de bola suíça¹⁴.

Os dois músculos mais envolvidos nestes casos parecem ser o multifído lombar (ML) e o transversal abdominal (TA)¹⁵. Pesquisas¹⁶⁻¹⁸ mostram que ocorre uma disfunção do músculo ML após o primeiro episódio de lombalgia; o músculo se descondiciona e compromete os mecanorreceptores, não ocorrendo recuperação espontânea, mesmo com a redução da dor. Em indivíduos saudáveis o TA contrai-se antes dos movimentos das extremidades, para proteger a coluna, enquanto em indivíduos acometidos por lombalgia essa contração falha antes dos movimentos, desencadeando uma estabilização muscular ineficiente da coluna, requerendo, assim, um tratamento específico^{19,20}.

Figueiredo et al.²¹ citam 3 estudos os quais houve utilização de eletromiógrafo de agulha e ultrassom de tempo real, cujos resultados demonstram que o TA pode ser contraído previamente e prioritariamente em relação aos demais músculos abdominais durante a depressão da parede abdominal, mas, apesar da efetividade desses equipamentos considerados “padrão ouro”, os mesmos possuem algumas limitações.

Ainda, segundo os mesmos autores, devido à dificuldade de utilização desses aparelhos laboratoriais em centros de reabilitação, é essencial desenvolver técnicas clínicas para avaliação e treinamento do TA, sendo uma possibilidade o uso da Unidade de *Biofeedback* Pressórico (UBP), como o *stabilizer*. A UBP é um aparelho desenvolvido por fisioterapeutas, destinado a quantificar alterações na pressão em uma bolsa inelástica, posicionada entre o abdômen e a maca, durante a contração do TA; uma correta contração do músculo em questão gera alteração pressórica registrada em um manômetro²².

O TA deve ser treinado separadamente por ser um dos principais músculos afetados na lombalgia, perdendo sua função tônica²³, pois a sua contração, por meio de exercício específico, reduz significativamente a frouxidão da articulação sacroilíaca; conseqüentemente, o uso de tais contrações pode ser útil para o tratamento da lombalgia²⁴.

Além disso, o treino deste estabilizador proporciona ao indivíduo uma melhora automática do sinergismo dos demais músculos estabilizadores, por ser rico em estimulação proprioceptiva, proporcionando a ele uma melhora do desempenho de suas atividades²⁵.

Baseando-se nas disfunções dos músculos estabilizadores da coluna vertebral, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito de um protocolo de exercícios no tratamento da lombalgia, enfatizando o fortalecimento do músculo TA, visando proporcionar ao paciente maior

consciência corporal e eficiência na contração muscular, por meio da monitorização com a UBP.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa caracterizou-se como um estudo experimental de ensaio clínico casualizado. O estudo foi realizado nas dependências da Clínica-Escola de Fisioterapia da Faculdade Anglo-Americano de Foz do Iguaçu, no período de setembro a outubro de 2009.

A amostra foi composta inicialmente por 21 sujeitos, com idade entre 20 e 60 anos, de ambos os gêneros, com diagnóstico clínico de lombalgia. No entanto, três sujeitos foram excluídos da amostra por apresentarem hérnias de disco. Assim, os 18 sujeitos restantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo tratado (GT) e grupo controle (GC).

O GT foi submetido a um protocolo de exercícios, baseados no método de estabilização segmentar, por meio de exercícios proprioceptivos com foco no músculo TA, enquanto o GC não recebeu a intervenção, tendo sido apenas observado com a intenção de verificar a evolução natural da patologia.

Três sujeitos do GT desistiram do tratamento por motivos particulares. Desta forma, o GT ao final foi composto por seis sujeitos e o GC por nove.

Ambos os grupos foram submetidos a uma avaliação inicial incluindo: 1) identificação e anamnese; 2) preenchimento do questionário de dor de McGill²⁶, que é composto por 78 descritores que avaliam as características da dor e sua intensidade; 3) preenchimento do questionário de Roland-Morris²⁷, o qual consiste de 24 itens sobre a interferência das dores nas costas nas atividades da vida diária e da vida prática; e 4) teste de ativação da musculatura transversa abdominal, por meio do uso do aparelho *stabilizer*, marca Chattanooga²², inflando o manômetro a 70 mmHg e solicitando a contração do TA.

Para o uso do *stabilizer* o paciente foi posicionado em decúbito ventral, com o aparelho sob a região do TA, realizou inspiração e logo após a expiração associada à contração isolada deste músculo; uma correta contração do TA resulta em redução pressórica maior ou igual a 4 mmHg²¹.

Após a aplicação do protocolo de exercícios, ambos os grupos foram reavaliados. Um pesquisador foi responsável pela anamnese e aplicação dos questionários, tanto no início quanto no término do protocolo, enquanto outro pesquisador realizou as aferições da ativação do músculo TA.

Os voluntários da pesquisa foram orientados a praticar os exercícios propostos a seguir, objetivando a propriocepção da musculatura estabilizadora da coluna lombar e posicionamento postural.

O protocolo foi aplicado durante 25 atendimentos, divididos em 3 fases: I) preparatória (1º ao 25º atendimento); II) dois estágios de treinamento específico: cognitivo e associativo (6º ao 15º atendimento); e III) estágio autônomo e treinamento funcional (16º ao 25º atendimento). A terapia proposta foi aplicada 3 vezes por semana, com duração média de 40 minutos cada, observando-se sempre a importância da palpação e do comando verbal.

A seguir, a descrição dos exercícios de cada fase:

Fase I: a) aquecimento e mobilidade: o paciente foi orientado a realizar báscula ântero-posterior e látero-lateral de quadril sobre a bola suíça, repetindo 10 vezes cada movimento, e movimento rotacional sobre a bola suíça (10 vezes para o lado direito e 10 para o esquerdo) (adaptado de Craig²⁸); b) terapia manual (técnica de rolamento): paciente em decúbito ventral, rolamento aplicado da região sacral até T10, por 2 minutos, de forma bilateral aos processos espinhosos (adaptado de Guirro e Guirro²⁹); c) respiração diafragmática (Sarmiento³⁰), repetindo por 5 vezes e controlada através de palpação e comando verbal.

Fase II (estágio cognitivo): a) paciente em decúbito dorsal, solicitou-se a contração do reto abdominal; posteriormente do TA e por fim contração de musculatura do períneo, 5 repetições. b) realizou-se a tri-contração simultânea (reto, TA e períneo), contração por 5 segundos e relaxamento de 10 segundos, 10 repetições.

Fase II (estágio associativo): tri-contração simultânea da musculatura em treinamento por 10 segundos e relaxamento de 5 segundos, em duas posturas diferentes: paciente sentado e extensão dos membros inferiores com caneleira de 1 kg (5 repetições para cada membro) e paciente em pé e com semi-agachamento (aproximadamente 30 graus de flexão de joelho e com tronco apoiado na parede, 10 repetições).

Fase III (estágio autônomo e treinamento funcional): a) tri-contração simultânea da musculatura em treinamento, 20 segundos de contração e 10 de relaxamento; b) movimento de sentar/levantar, posteriormente agachamento total apoiado em espaldar, 5 repetições cada; c) mini-circuito: caminhada de 10 metros com obstáculos, subida de rampa e descida de desceu escada (em rampa-escada), pegar objeto de 1 kg no chão, carregá-lo e recolocá-lo no chão, encher bexiga (balão) e fixá-lo em local acima dos ombros (2 repetições).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade Assis Gurgacz, parecer nº. 251/2009. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os resultados foram obtidos por meio de análise estatística realizada com os testes t de Student e de Wilcoxon, utilizando o *software Graphpad Instat* versão 3.05. Foram calculados os valores da média, desvio padrão e valores Δ , obtidos com a subtração dos valores coletados na avaliação pré e pós-aplicação dos questionários de McGill, Roland-Morris e do teste de contração realizado através do aparelho *stabilizer*.

RESULTADOS

Na tabela I são apresentados os dados do estudo. É possível observar os valores obtidos com as médias e Δ (diferença) entre o GT e o GC, respectivamente, diante da aplicação das formas de avaliação utilizadas.

Tabela I: Comparação dos valores de média, Δ e desvio padrão obtidos através das formas de avaliação utilizadas

	Grupo tratado		Grupo controle		Δ entre GT e GC		
	Pré	Pós	Pré	Pré	Pós	Pré	p
McGill	48,7±4,9	39,2±10,4	40,3±9,4	41,4±7,9	9,5±10,9	-1,1±7,9	0,0599
Roland-Morris	13,7±4,3	5,2±3,1	8,9±5,1	9,6±5,1	8,5±3,9	-0,7±1,1	<0,001*
Stabilizaer	85,0±3,2	65,3±2,5	80,1±5,0	80,8±5,4	19,7±5,1	-0,7±1,2	<0,001*

*: estatisticamente significante

Após análise estatística das comparações de valores Δ (diferença), entre o GT e o GC, referentes aos dados do questionário de McGill, o valor de p foi de 0,0599, considerado não significativo.

Já quando comparados os valores obtidos entre o GT e o GC com o questionário de Roland-Morris, e do teste de contração do músculo transverso abdominal, com uso do *stabilizer*, foram encontrados valores de $p < 0,001$ para ambos, considerados extremamente significativos.

DISCUSSÃO

Existem evidências de que atividades relacionadas ao controle motor, implementados como programas de tratamento incluindo fisioterapia e exercícios¹², terapia manual e reeducação³¹, ou contendo apenas terapia manual³² sejam mais efetivos que o tratamento medicamentoso nos casos de lombalgia crônica.

Fatos semelhantes foram observados nas revisões sistemáticas de Van Tulder et al.³³ e Ferreira et al.³⁴, os quais observaram que os exercícios terapêuticos são mais efetivos que a usual abordagem médica no tratamento da dor lombar crônica, com o objetivo de melhorar a dor, a função e a qualidade de vida, inclusive como prevenção de episódios de recorrência.

Tais achados vêm ao encontro dos resultados do presente trabalho, especialmente no que diz respeito à função lombar, afinal o questionário de Roland Morris representa uma

importante ferramenta para avaliação do paciente com lombalgia, especialmente em estudos clínicos²⁷.

A revisão bibliográfica realizada por Gouveia e Gouveia²⁰ esclareceu e reforçou a função do músculo TA como estabilizador lombar, a sua relação com a lombalgia e a importância de um treinamento específico para melhorar a sua função.

Santos e Freitas²⁵ incluem ainda outros músculos responsáveis pela estabilidade: diafragma, assoalho pélvico e multífidus. No trabalho de Fozatti et al.³⁵, os autores observaram que o equilíbrio entre lordose lombar, músculo TA, mobilidade diafragmática e o eixo de rotação das articulações coxo-femorais, pode ser considerado como princípio básico do tratamento de incontinência urinária por esforço pela reeducação postural. Desta forma, a importância dos exercícios focados no músculo TA não apresentam benefício apenas para a lombalgia.

Ao comentar sobre a aceitação ao tratamento, Wilson et al.³⁶ relataram que apesar da contração desses músculos estabilizadores aumentarem a rigidez do tronco com carga mínima para a coluna lombar, a técnica nem sempre é fácil para todos os pacientes, fato este que não foi observado no presente estudo. Os sujeitos não tiveram dificuldades ao executar os exercícios.

Na revisão de França et al.¹⁵, os autores relatam que os exercícios de estabilização segmentar nas lombalgias têm um papel importante na prevenção da recidiva da dor lombar, pois estes exercícios devolvem a função protetora dos músculos profundos, além de serem específicos para evitar sobrecarga nas estruturas lesadas. Fato este que não pôde ser observado na presente pesquisa, pois o acompanhamento dos sujeitos ocorreu apenas durante os atendimentos.

Figueiredo et al.²¹ avaliaram a confiabilidade intra e entre-examinadores no uso do *stabilizer* durante a contração do músculo TA, tendo concluído que o uso desta ferramenta deve ser incentivada na prática clínica, devido à sua relevância, simplicidade e segurança clínica. Conclusão semelhante também encontrada no estudo de Costa et al.³⁷, os quais descrevem que a utilização dos testes palpatório e do *stabilizer* para a análise de ativação do músculo TA é confiável, inclusive enfatizando que utilização destes métodos de análise devem ser incentivadas devido a sua relevância, simplicidade e segurança clínica.

Seguindo a linha dos estudos citados, durante a realização deste estudo procurou-se manter todos os procedimentos de maneira padronizada para evitar possíveis erros de execução dos testes, incluindo o posicionamento dos voluntários, calibração da UBP e os movimentos que poderiam influenciar nos resultados, como os movimentos respiratórios, por exemplo. Além disso, o examinador foi submetido a um treinamento prévio para minimizar possíveis erros.

Ao avaliar-se a dor, o questionário de McGill²⁶ é amplamente utilizado, inclusive em pesquisas que relacionam o uso de exercícios no solo ou até no meio aquático no programa de tratamento da dor lombar, como os de Norris e Matthews³⁸, Waller et al.³⁹ e Hough et al.⁴⁰. Entretanto, apesar desta variável apresentar evolução com redução da pontuação do questionário do GT em relação ao GC após a aplicação do protocolo proposto de exercícios, não houve significância estatística.

CONCLUSÃO

O protocolo proposto de exercícios de fortalecimento dos músculos estabilizadores da coluna lombar resultou em melhora da função lombar, melhora da ativação do músculo TA e não interferiu significativamente na dor.

REFERÊNCIAS

1. PATEL, S.; BROWN, S.; FRIEDE, T.; GRIFFITHS, F.; LORD, J.; NGUNJIRI, A.; THISTLETHWAITE, J.; TYSALL, C.; WOOLVINE, M.; UNDERWOOD, M. Study protocol: Improving patient choice in treating low back pain (IMPACT - LBP): a randomised controlled

- trial of a decision support package for use in physical therapy. **BMC Musculoskeletal Disorders**, n. 12, v. 52, p. 1-7, 2011.
2. MASTERS, S.; LIND, R. Musculoskeletal pain - presentations to general practice. **Australian Family Physicians** v. 39, n. 6, p. 425-428, 2010.
 3. HELFENSTEIN JUNIOR M, GOLDENFUM MA, SIENA C. Occupational low back pain. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 5, p. 583-589, 2010.
 4. LAERUM, E.; BROX, J.I.; WERNER, E.L. Low back pain-still a clinical challenge. **Tidsskr Nor Laegeforen**, v. 130, n. 22, p. 2248-2251, 2010.
 5. SIKIRU, L.; HANIFA, S. Prevalence and risk factors of low back pain among nurses in a typical Nigerian hospital. **African Health Sciences**, v. 10, n. 1, p. 26-30, 2010.
 6. GRUTHER, W.; WICK, F.; PAUL, B.; LEITNER, C.; POSCH, M.; MATZNER, M.; CREVENNA, R.; EBENBICHLER, G. Diagnostic accuracy and reliability of muscle strength and endurance measurements in patients with chronic low back pain. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 41, n. 8, p. 613-619, 2009.
 7. BAYRAMOĞLU, M.; AKMAN, M.N.; KILINÇ, S.; CETIN, N.; YAVUZ, N.; OZKER, R. Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 80, n. 9, p. 650-655, 2001.
 8. OLIVIER, N.; LEPRETRE, A.; CABY, I.; DUPUIS, M.A.; PRIEUR, F. Does exercise therapy for chronic lower-back pain require daily isokinetic reinforcement of the trunk muscles? **Annales de Readaptation et de Medecine Physique**, v. 51, n. 4, p. 284-291, 2005.
 9. BARR, K.P.; GRIGGS, M.; CADBY, T. Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 1, p. 71-80, 2007.
 10. HEBERT, J.J.; KOPPENHAVER, S.L.; MAGEL, J.S.; FRITZ, J.M. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus activation and prognostic factors for clinical success with a stabilization exercise program: a cross-sectional study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 1, p. 78-85, 2010.
 11. ROFFEY, D.M.; ASHDOWN, L.C.; DORNAN, H.D.; CREECH, M.J.; DAGENAIS, S.; DENT, R.M.; WAI, E.K. Pilot evaluation of a multidisciplinary, medically supervised, nonsurgical weight loss program on the severity of low back pain in obese adults. **The Spine Journal**, v. 11, n. 3, p. 197-204, 2011.
 12. KO, J.K. Comparing the effects of drug therapy, physical therapy, and exercise on pain, disability, and depression in patients with chronic low back pain. **Taehan Kanho Hakhoe Chi**, v. 37, n. 5, p. 645-654, 2007.
 13. GOREN, A.; YILDIZ, N.; TOPUZ, O.; FINDIKOGLU, G.; ARDIC, F. Efficacy of exercise and ultrasound in patients with lumbar spinal stenosis: a prospective randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 24, n. 7, p. 623-631, 2010.
 14. ESCAMILLA, R.F.; LEWIS, C.; BELL, D.; BRAMBLET, G.; DAFFRON, J.; LAMBERT, S.; PECSON, A.; IMAMURA, R.; PAULOS, L.; ANDREWS, J.R. Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 40, n. 5, p. 265-276, 2010.
 15. FRANÇA, F.J.R.; BURKE, T.N.; CLARET, D.C.; MARQUES, A.P. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 200-206, 2008.
 16. HIDES, J.A.; RICHARDSON, C.A.; JULL, G.A. Multifidus muscle recovery is not automatic following resolution of acute first-episode low back pain. **Spine**, v. 21, n. 23, p. 2763-2769, 1996.
 17. HIDES, J.A.; STOKES, M.J.; SAIDE, M.; JULL, G.A.; COOPER, D.H. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. **Spine**, n. 19, p. 165-172, 1994.
 18. STOKES, M.; YOUNG, A. Investigations of quadriceps inhibition: implications for clinical practice. **Physiotherapy**, n. 70, p. 425-428, 1984.

19. SALMELLA, L.F.T.; SAKAMOTO, A.C.L.; SIQUEIRA, F.B. Mecanismos de estabilização da coluna lombar: uma revisão de literatura. **Fisioterapia em Movimento**, v. 17, n. 4, p. 51-58, 2004.
20. GOUVEIA, K.M.C.; GOUVEIA, E.C. O músculo transverso abdominal e sua função de estabilização da coluna lombar. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 3, p. 45-50, 2008.
21. FIGUEIREDO, M.K.; CHAVES JÚNIOR, I.P.; FIGUEIREDO, V.G.C.; COSTA, L.O.P.; COSTA, L.C.M. Estudo da confiabilidade intra e entre-examinadores da unidade de *biofeedback* pressórico na medida da contração do músculo transverso abdominal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 4, p. 93-100, 2005.
22. ENCORE MEDICAL. Stabilizer Pressure Biofeedback. Operating Instructions. Brisbane: Chattanooga Pacific, 2002.
23. HODGES, P. Is there a role for transverses abdominis in lumbo-pelvic stability? **Manual Therapy**, v. 4, n. 2, p. 74-86, 1999.
24. RICHARDSON, C.A.; SNIJDERS, C.J.; HIDES, J.A.; DAMEN, L.; PAS, M.S.; STORM, J. The relationship between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. **Spine**, v. 27, n. 4, p. 399-405, 2002.
25. SANTOS, J.P.M.; FREITAS, G.F.P. Métodos de treinamento da estabilização central. **Semina**, v. 31, n. 1, p. 93-101, 2010.
26. PIMENTA, C.A.M.; TEIXEIRA, M.J. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 30, n. 3, p. 473-483, 1996.
27. NUSBAUM, L.; NATOUR, J.; FERRAZ, M.B.; GOLDENBERG, J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire - Brazil Roland-Morris. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 34, n. 2, p. 203-210, 2001.
28. CRAIG, C. **Pilates com a bola**. 2 ed. São Paulo: Phorte, 2005.
29. GUIRRO, E.C.O.; GUIRRO, R.R.J. **Fisioterapia dermatofuncional: fundamentos, recursos, patologias**. 3 ed. Barueri: Manole, 2004.
30. SARMENTO, G.J.V. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas**. 2 ed. Barueri: Manole, 2007.
31. MOSELEY, L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low-back pain. **The Australian Journal of Physiotherapy**, n. 48, p. 297-301, 2002.
32. NIEMISTO, L.; LAHTINEN-SUOPANKI, T.; RISSANEN, P.; LINDGREN, K.A.; SARNA, S.; HURRI, H. A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low-back pain. **Spine**, n. 28, p. 2185-2191, 2003.
33. VAN TULDER, M.; FURLAN, A.; BOMBARDIER, C.; BOUTER, L. Update method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group. **Spine**, n. 28, p. 1290-1299, 2003.
34. FERREIRA, M.C.; PENIDO, H.; AUN, A.; FERREIRA, P.; FERREIRA, M.L.; OLIVEIRA, V.C. Eficácia dos exercícios de controle motor na dor lombopélvica: uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, n. 4, p. 374-379, 2009.
35. FOZZATTI, M.C.M.; PALMA, P.; HERRMANN, V.; DAMBROS, M. Impacto da reeducação postural global no tratamento da incontinência urinária de esforço feminina. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 54, n. 1, p. 17-22, 2008.
36. WILSON, J.D.; DOUGHERTY, C.P.; IRELAND, M.L.; DAVIS, I.M. Core stability and relationship to lower extremity function and injury. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 13, n. 5, p. 316-325, 2005.
37. COSTA, L.O.P.; COSTA, L.C.M.; CANÇADO, R.L.; OLIVEIRA, W.M.; FERREIRA, P.H. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. **Acta Fisiátrica**, v. 11, n. 3, p. 101-105, 2004.

38. NORRIS, C.; MATTHEWS, M. The role of an integrated back stability program in patients with chronic low back pain. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, v . 14, n. 4, p 255-263, 2008
39. WALLER, B.; LAMBECK, J.; DALY, D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. **Clinical Rehabilitation**, v. 23, n. 1, p. 3-14, 2009.
40. HOUGH E, STEPHENSON R, SWIFT L. A comparison of manual therapy and active rehabilitation in the treatment of non specific low back pain with particular reference to a patient's Linton & Hallden psychological screening score: a pilot study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 1, n. 8, p. 106, 2007.

Autor correspondente:

João Afonso Ruaro

Faculdade de Ciências da Saúde / Universidade Federal do Rio Grande do Norte – FACISA/UFRN.

Rua Trairi, s/n – Santa Cruz/RN CEP: 59200-000.

Telefone: (84)9650-1000

joaoruaro@facisa.ufrn.br