UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS – RIO CLARO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE DESEMPENHO MUSCULAR EM JOVENS SEDENTÁRIAS COM DOR LOMBAR

BEATRIZ MENDES TOZIM

Dezembro- 2014

BEATRIZ MENDES TOZIM

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE DESEMPENHO MUSCULAR EM JOVENS SEDENTÁRIAS COM DOR LOMBAR

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Tavella Navega

Rio Claro

2014

796.022 Tozim, Beatriz Mendes
T757a Avaliação de parâmetros de desempenho muscular em jovens sedentárias com dor lombar / Beatriz Mendes Tozim. - Rio Claro, 2014
65 f. : il., figs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Marcelo Tavella Navega

1. Cinesiologia. 2. Dor lombar. 3. Resistência física. 4. Força muscular. 5. Eletromiografia. 6. Caminhada. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE RIO CLARO
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE DESEMPENHO MUSCULAR EM JOVENS SEDENTÁRIAS COM DOR LOMBAR

AUTORA: BEATRIZ MENDES TOZIM

ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCELO TAVELLA NAVEGA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS , Área: TECNOLOGIAS NAS DINÂMICAS CORPORAIS, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. MARCELO TAVELLA NAVEGA
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional - Defito / Faculdade de Filosofia e Ciencias de Marilia

Profa. Dra. NISE RIBEIRO MARQUES
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional - Defito / Faculdade de Filosofia e Ciencias de Marilia

Karina Gramani Say
Profa. Dra. KARINA GRAMANI SAY
Departamento de Gerontologia / Centro de Ciências Biológicas / Universidade Federal de São Carlos

Data da realização: 04 de dezembro de 2014.

AGRADECIMENTOS

A Deus por tornar o meu sonho possível de ser realizado.

A Universidade estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (UNESP) aos campi de Marília e de Rio Claro, seu corpo docente, direção e administração que deram o suporte e preparação para a realização da presente pesquisa.

Ao meu orientador Professor Dr. Marcelo Tavella Navega por todo apoio e incentivos. A Professora Mestre Ana Elisa Zuliani Stroppa Marques e a Professora Mestre Mary Hellen Morcelli por todo auxilio durante as coletas e os ensinamentos. A Professora Dr. Nise Marques e a Professora Dr. Camilla Hallal por me ajudarem com a utilização dos programas de análise de dados.

A todas as voluntárias que aceitaram a participar da pesquisa.

A minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional durante a realização desta etapa.

"A ciência, como um todo, não é nada mais do que um refinamento do pensar diário."

(Albert Einstein)

RESUMO

A dor lombar (DL) é uma condição clínica de dor moderada ou intensa que pode acometer a região lombar, lombo-sacra ou sacro ilíaca, caracterizando-se como crônico quando superior a seis meses. É um problema de saúde pública que apresenta alto custo ao sistema único de saúde e é caracterizado por alteração da ativação muscular que faz com que tenha comprometimentos de força muscular e de resistência muscular, entretanto, não se sabe afirmar quais são estas alterações causadas pela dor e se elas estão relacionadas com o seu aparecimento. O diagnóstico realizado em indivíduos com dor lombar é subjetivo e necessita de testes que identifiquem a presença de dor. Com isso, a presente dissertação tem como objetivo verificar se as variáveis força muscular isométrica e a resistência estática apresentam acurácia diagnóstica em identificar jovens sedentários com e sem DL crônica inespeecífica, a partir da análise discriminante foi feito um estudo que avaliou a ativação dos músculos do tronco (Músculos Oblíquo Interno, Oblíquo Externo; Reto Abdominal; Multífido e Iliocostal) durante diferentes condições de marcha (velocidade específica e preferência) de acordo com a divisão realizada pelo teste diagnóstico de resistência muscular (teste Biering-sorensen) que foi identificado como o melhor caracterizador. A análise Eletromiográfica foi realizada utilizando o valor de média do envelope linear e normalizado pela ativação muscular durante a velocidade de preferência. Os resultados da força isométrica e da resistência estática dos músculos extensores de tronco mostraram menores em indivíduos com DL crônica em relação ao indivíduos sem DL, e apresentam acurácia diagnóstica para ambas as variáveis, entretanto o teste de resistência muscular apresentou melhor poder diagnóstico. Os resultados da ativação muscular sugeriram que indivíduos com DL crônica apresentam aumento da ativação do músculo Reto Abdominal em velocidades maiores de marcha e maior ativação do músculo oblíquo externo em baixas velocidades comparados com o grupo sem DL. Podemos concluir que a força isométrica e a resistência estática dos músculos extensores de tronco apresentam diminuição em jovens sedentários com DL crônica, sendo que o teste de resistência apresenta a melhor acurácia diagnóstica, e a ativação muscular apresenta-se alterado na população estudada.

Palavras-chave: Dor Lombar. Resistência Física. Força Muscular. Diagnóstico Clínico. Eletromiografia. Caminhada. CinesiologiaAplicada.

ABSTRACT

Low back pain (LBP) is a clinical condition of moderate or severe pain that can affect the lumbar, lumbosacral or sacral iliac, characterized as chronic when more than six months. It is a public health problem that has a high cost to the health care system and is characterized by impaired muscular activation that causes muscle strength has compromises and muscular endurance, however, isn't known say what these changes caused by pain and if they are related to their appearance. The diagnosis conducted in subjects with low back pain is subjective and requires tests that identify the presence of pain. Thus, this dissertation objective to determine whether the variables static isometric strength and static endurance present diagnostic accuracy in identifying sedentary young adults with and without chronic LBP, discriminant analysis from a study that evaluated activation of the trunk muscles (muscles Internal Oblique, External Oblique, Rectus Abdominis; Multifidus and Iliocostalis) was done during different conditions gait (specific and preferably speed) according to the division performed by diagnostic test of endurance (test Biering-Sorensen) which was identified as the best characterization. The Electromyographic analysis was performed using the mean value of the linear envelope and normalized by muscle activation during speed preference. The results of isometric strength and static edurance of trunk extensor muscles showed lower in individuals with chronic DL relative to individuals without DL, and present diagnostic accuracy for both variables, but muscle endurance test showed greater diagnostic power. The results of muscle activation suggested that individuals with chronic LBP show greater activation in Rectus Abdominis muscle more speeds and greater activation of the external oblique muscle at low speeds compared with the group without LBP. We can conclude that the isometric strength and static endurance of trunk extensor muscles present decreases in sedentary young with Chronic LBP, and the endurance test presents the best diagnostic accuracy, and muscle activation presents alterations in the population studied.

Key-words: Low back pain. Physical Endurance. Muscle Strength. Clinical Diagnosis. Electromyography. Walking. Kinesiology, Applied.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 10

2. REVISÃO DE LITERATURA 11

2.1 Coluna vertebral 11

2.2 Disfunção da coluna vertebral 12

2.3 Dor Lombar 13

3. ARTIGO 1: ACURÁCIA DIAGNÓSTICA DAS MEDIDAS DE RESISTÊNCIA E FORÇA MUSCULAR EM JOVENS SEDENTÁRIAS COM DOR LOMBAR CRÔNICA.....15

RESUMO.....16

ABSTRACT 17

INTRODUÇÃO 18

MÉTODOS 20

RESULTADOS 25

DISCUSSÃO 28

REFERÊNCIAS 32

4. ARTIGO 2: ATIVAÇÃO DOS MÚSCULOS DO TRONCO DURANTE A MARCHA EM JOVENS SEDENTÁRIAS COM DOR LOMBAR 35

RESUMO.....36

ABSTRACT 37

INTRODUÇÃO 38

MÉTODOS 39

RESULTADOS 45

DISCUSSÃO 47

CONCLUSÃO.....50

REFERÊNCIAS 51

5. REFERÊNCIAS.....55

6. APÊNDICE.....59

Apêndice 1- ficha de avaliação 59

Apêndice 2- Termo de consentimento livre e esclarecido.....62

7. ANEXO.....64

Anexo A- Aceite Do Comitê De Ética.....64

1. APRESENTAÇÃO

A presente dissertação foi desenvolvida no Laboratório de Avaliação Musculoesquelética localizado no Centro de Estudo do Ensino e da Saúde (CEES) da Universidade Estadual Paulista- campus de Marília, sob a orientação do Prof. Dr. Marcelo Tavella Navega, conjuntamente com o grupo de pesquisa de Investigações da atuação fisioterapêutica neuromuscular.

A apresentação se dará por uma revisão de literatura, para contextualizar o tema principal e dois artigos científicos. Os artigos serão submetidos em periódicos internacionais, mas como forma de facilitar a leitura, serão apresentados em português e com as tabelas e figuras ao longo do texto. Abaixo estão listados os artigos científicos que serão apresentados.

Artigo 1: Avaliação de resistência e força muscular para a determinação de dor lombar crônica

Artigo2:Ativação dos músculos do tronco durante a marcha em jovens sedentárias com dor lombar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coluna vertebral

A coluna vertebral tem a função de permitir o movimento entre as partes do corpo, transportar cargas e proteger a medula espinhal e as raízes nervosas (WHITE e PANJABI, 1990). Para realizar estas funções são necessários os elementos passivos, neurais (PANJABI, 1992) e ativos trabalhando de maneira integrada (PANJABI, 1992; COSTA e PALMA, 2005; KAWANO et al., 2008) para a realizar a estabilização do tronco (PANJABI, 1992).

Os elementos passivos são responsáveis por transmitir os sinais de posicionamento e movimento ao sistema nervoso além de ter a função de resistir o fim do movimento(PANJABI, 1992). Alguns dos exemplos que formam os elementos passivos são vértebras, facetas articulares, disco intervertebral, ligamentos espinhais, cápsula articular e propriedades biomecânicas passivas dos músculos (PANJABI, 1992).

Os elementos ativos são compostos pelos músculos que apresentam papel protetor sobre as estruturas não contrateis que tem a ação de manter o tronco na posição ereta (PANJABI, 1992, COSTA e PALMA, 2005; KAWANO et al., 2008). Os elementos ativos são subdivididos em dois sistemas que geram estabilidade espinhal, o sistema local e global (BERGMARK, 1989). O sistema local é composto por músculos que tem a função de dar estabilidade mecânica a coluna lombar, alguns exemplos são os Multifidos, Oblíquo Interno e Quadrado Lombar (BERGMARK, 1989). O sistema global é formado por músculos que estabilizam o tronco como o Reto Abdominal, Oblíquo Externo e o Iliocostal lombar (BERGMARK, 1989).

Os elementos passivos e ativos enviam sinais para os elementos neurais que transmitem sinais aos elementos ativos para que eles realizem a magnitude de força necessária para a esta ter a estabilidade do tronco (PANJABI, 1992).

2.2 Disfunção da coluna vertebral

Os tecidos apresentam limiar de tolerância a sobrecarga, quando o estimulo externo ultrapassa estes limites existeo aparecimento da dor (MARRAS, 2012). A dor ocorre em muitos casos antes da lesão tecidual, devendo-se ao fato dos nociceptores ativarem assim que o estresse tecidual chegar ao limiar de tolerância (MARRAS, 2012).

Além das lesões relacionadas com o excesso de estímulos externos, temos o fator da estabilidade mecânica, que pode estar alterada (CHOLEWICK e MCGILL, 1996). A estabilidade espinhal exige que a coluna suporte cargas e faça com que permita movimentos e ao mesmo tempo evite lesões e dor (REVERS, BAREDRA, CHOLEWICK, 2007).

Quando há mudanças posturais e o transporte de cargas de forma inadequada faz com que os elementos do tronco apresentem-se instáveis acarretando assim ao aparecimento de dores na coluna (TOSCANO e EGYPTO, 2001; KAWANO et al., 2008; FERREIRA e NAVEGA, 2010). Acredita-se que a dor crônica apareça devido a atividade muscular excessiva e sobrecarga mecânica dos tecidos ocorrer de maneira prolongada a fim de manter a estabilidade mecânica da coluna vertebral (CHOLEWICK e MCGILL, 1996).

2.3 Dor Lombar

Estima-se que 70 a 80% da população ocidental poderão apresentar dor nas costas em algum momento de sua vida (ANDERSSON, 1999) sendo que a dor na região lombar é a principal queixa física relatada (WATANABE, 2013). A Dor Lombar (DL) é caracterizada por uma etiologia multifatorial, que abrange fatores bioquímicos, psicológicos, físicos, ocupacionais e sociais (MARRAS, 2012).

Ela pode ser dividida em três categorias, sendo que a classificação está de acordo com o tempo de acometimento (BRATTON, 1999). A DL aguda é quando o tempo da algia é de até 6 semanas, a DL subaguda é quando a dor dura de 6 a 12 semanas e a DL crônica quando superior a 12 semanas (BRATTON, 1999). Porém, a DL crônica não apresenta consenso quanto o tempo da cronicidade, sendo relatada também quando superior a 6 meses (ALMEIDA et al. 2008). A DL crônica é problema de saúde pública (O'SULLIVAN et al., 2012) que apresenta alto custo ao sistema único de saúde (SALVETTI et al., 2012).

A prevalência da DL crônica apresenta um pico a partir da terceira década de vida tendo um aumento progressivo até os 60-65 anos de idade e após esta idade tem um novo declínio dos níveis de prevalência da dor (GOLOB e WIPF, 2014). No Brasil, a DL crônica apresenta incidência em torno de 4,2 % (MATOS et al., 2008) a 14,7% da população (ALMEIDA et al. 2008), sendo que dos que apresentam a algia, 76,7% relatam dificuldade em realizar as atividades de trabalho (MATOS et al., 2008).

Indivíduos com DL crônica relatam dificuldades nas atividades de vida diária, dentre as relatadas estão a falta de energia, desconforto muscular, limitações de mobilidade física, dificuldades em carregar mantimentos, dificuldades de subir escadas, e dificuldades em realizar inclinação lateral (BJÖRNSDÓTTIR, JÓNSSON e VALDIMARSDÓTTIR, 2013).

A DL crônica é causada pela alteração da ativação muscular que faz com que ocorra comprometimentos (VAN DIEËN, CHOLEWICKI e RADEBOLD, 2003) de força muscular (BAYRAMOGLU et al., 2001) e de resistência muscular (MACEDO, DEBIAGI e ANDRADE, 2010). Entretanto, não se sabe afirmar quais são estas alterações causadas pela dor e se elas estão mesmo relacionadas com o aparecimento da DL (HAMBERG-VAN REENEN et al., 2007).

Em indivíduos com DL crônica, o recrutamento dos músculos do tronco se mostram alterados(VAN DIEËN, CHOLEWICKI e RADEBOLD, 2003). Acredita-se que isto ocorra devido à redução da estabilidade e funcionalidade da coluna vertebral (VAN DIEËN, CHOLEWICKI e RADEBOLD, 2003).

O recrutamento muscular alterado pode ser visto em estudo experimental realizado por Solomonow et al. (1999) que tentou reproduzir os movimentos repetitivos das atividades ocupacionais para entender o porquê do aparecimento da DL após o trabalho. O experimento consistiu na avaliação da atividade eletromiografica do músculo Multifido em felinos, durante 3 séries de 50 minutos de movimentos de flexão anterior de tronco cíclicos passivos de 0,25 Hz, com 10 minutos de descanso, sendo que a terceira série foi realizada com uma carga de 0,5N para compensar o efeito da frouxidão muscular (SOLOMONOW et al., 1999).

Os resultados mostraram que os movimentos cíclicos reduziram o reflexo muscular protetor provocando dessensibilização dos mecanorreceptores causada pelo relaxamento dos tecidos viscoelásticos da coluna que resultou em diminuição da ativação do músculo multifido, o que levou ao aparecimento das instabilidades e lesões, antes mesmo de ocorrer a fadiga muscular (SOLOMONOW et al., 1999).

3. ARTIGO 1: ACURÁCIA DIAGNÓSTICA DAS MEDIDAS DE RESISTÊNCIA E FORÇA MUSCULAR EM JOVENS SEDENTÁRIAS COM DOR LOMBAR CRÔNICA.

TOZIM, B.M.[1]; STROPPA-MARQUES, A.E.Z.[1]; HALLAL, C.Z.[2]; MORCELLI, M.H.[1]; NAVEGA, M.T.[1,3]

[1] Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Instituto de Biociências – UNESP. Rio Claro, SP.

[2] Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – UFU. Uberlândia, MG.

[3] Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP. Marília, SP.

Revista pretendida: PhysicalTherapy

RESUMO

Introdução: A dor lombar crônica apresenta alteração da força muscular isométrica e resistência estática dos músculos extensores de tronco, porém não sabe-se qual a relação com a dor. Além disso, o diagnóstico é subjetivo e necessita de testes que identifiquem de maneira objetiva a dor. **Objetivo:** Verificar se existe diferença na força muscular isométrica e resistência estática dos músculos extensores de tronco em indivíduos com dor lombar. Verificar se discriminam ou não mulheres jovens sedentárias com e sem dor lombar crônica. **Métodos:** Foram avaliadas 35 mulheres jovens sedentárias com idade entre 18 e 27 anos, que foram divididas em 2 grupos: grupo com dor lombar (n=18), grupo sem dor lombar(n=17). A avaliação foi composta pela avaliação do nível de dor (Escala Visual Analógica), força isométrica dos músculos extensores de tronco (Dinamômetro Lombar) e resistência estática dos extensores de tronco (Teste Biering-Sorensen). Foi realizada Análise de Variância Multivariada e Análise Discriminante, o nível de significância de 5%. **Resultados:** O grupo com dor lombar apresentou força muscular de 9,71(1,86)N/Kg e resistência de 33,59(12,05) segundos e o grupo sem dor apresentou força muscular de 12,26(3,43)N/Kg e resistência de 117,89(46,10) segundos. Estes resultados mostraram menor força muscular ($p=0,01$) e resistência ($p<0,001$) no grupo com dor lombar. A análise discriminante mostrou-se significativa para ambas as variáveis, sendo que a resistência apresenta acerto no resultado em 97,1% e a força muscular em 68,7%. **Conclusão:** A força muscular isométrica e resistência estática dos extensores do tronco apresentaram diminuição em indivíduos com dor lombar e são bons discriminantes.

Palavras-chave: Dor Lombar. Resistência Física. Força Muscular. Diagnóstico Clínico.

Número de palavras do manuscrito: 3120

ABSTRACT

Introduction: Chronic low back pain presents change in isometric muscle strength and static strength of trunk extensor muscles, but don't know what is the relationship with pain. Furthermore, the diagnosis is subjective and requires testing to identify objectively pain. **Objective:** To investigate for differences in the isometric muscle strength and static endurance of trunk extensor muscles in individuals with low back pain. To investigate that discriminate or not sedentary young women with and without chronic low back pain. **Methods:** They were evaluated 35 sedentary young women aged between 18 and 27, who were divided into 2 groups: with low back pain group (n = 18), without low back pain group (n = 17). The evaluation was made by assessing the level of pain (Visual Analog Scale), trunk extensors muscle isometric strength (Lumbar Dynamometer) and trunk extensors muscle static endurance (Biering-Sorensen test). The data was performed Multivariate Analysis of Variance and Discriminant Analysis, significance level of 5%. **Results:** The group with low back pain showed muscle strength of 9.71(1.86)N/Kg and resistance of 33.59(12.05) seconds, and the group without pain showed strength of 12.26(3.43)N/Kg e and resistance of 117.89(46.10) seconds. These results showed decreased pain strength ($p = 0.01$) and resistance ($p < 0.001$) in the low back pain group.The discriminant analysis was significant for both variables, and the resistance has resulted correct in 97.1% and strength in 68.7%. **Conclusion:** The isometric strength and static strength of the trunk extensor muscles showed decrease in low back pain and are good discriminators.

Keywoards: Low back pain. Physical Endurance. Muscle Strength. Clinical Diagnosis.

Manuscript word count:3120

INTRODUÇÃO

Em torno de 70 a 80% da população poderão apresentar dor nas costas em algum momento de sua vida (ANDERSSON, 1999) sendo que a dor na região lombar é a principal queixa física relatada (WATANABE, 2013). A dor lombar (DL) é uma condição clínica de dor moderada ou intensa (FERREIRA e NAVEGA, 2010) que pode acometer a região lombar, lombo-sacra ou sacro ilíaco (OCARINO et al., 2009), caracterizando-se como crônico quando superior a seis meses (ALMEIDA et al. 2008).

A DL crônica é caracterizada pela falta de condicionamento mental e físico (YAHIA et al., 2011). Dentre a parte física, estão a força muscular (BAYRAMOGLU et al., 2001) e a resistência muscular (MACEDO, DEBIAGI e ANDRADE, 2010), porém a literatura não relata resultados conclusivos sobre a sua relação com o aparecimento da dor em região lombar (HAMBERG-VAN REENEN et al., 2007).

Além disso, estudos apontam que a DL crônica apresenta alto grau de subjetividade quando realizado o diagnóstico clínico, pois os fisioterapeutas e os médicos, ao realizar o diagnóstico utilizam da palpação, da anamnese e da escala de Borg para a avaliação, dependendo assim do relato do paciente e da interpretação dos avaliadores para fazer o diagnóstico de DL (CANDOTTI et al., 2008; CANDOTTI et al., 2009).

Devido a DL crônica necessitar de testes que identifiquem de maneira objetiva a presença da dor (CANDOTTI et al., 2008; CANDOTTI et al., 2009), e além de apresentar resultados inconclusivos sobre as variáveis força muscular isométrica e resistência estática com o aparecimento da dor (HAMBERG-VAN REENEN et al., 2007), mostra-se que há a necessidade de trabalhos que relatem se há diferença na resistência e força muscular e pontos de cortes que determinam quem tem ou não DL para jovens sedentários. Sabendo-se estas informações poderemos traçar estratégias para a reabilitação.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi verificar se as variáveis força muscular isométrica e resistência estática dos músculos extensores de tronco apresentam ou não diferença entre mulheres jovens sedentárias com e sem DL crônica; verificar se as variáveis força e resistência muscular podem ou não discriminar mulheres jovens sedentárias com e sem DL crônica, podendo assim fazer um diagnóstico objetivo para a avaliação da dor. A nossa hipótese é que a

força muscular e a resistência muscular apresentam diminuição em quem tem DL e que são capazes de discriminar indivíduos com e sem DL crônica.

MÉTODOS

O presente artigo consistiu em um estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências (Protocolo de nº 0863/2013) e todas as participantes foram esclarecidas sobre a pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre esclarecido. As coletas iniciaram-se em dezembro de 2013 e finalizaram em maio de 2014.

Sujeitos

Participaram do estudo 35 mulheres, sedentárias, com idade entre 18 e 27 anos, sendo que 18 apresentavam DL crônica inespecífica (GDL) e 17 não tinham DL (GSDL) (Figura 1). As voluntárias consideradas com DL crônica deveriam relatar presença da dor por mais de seis meses (ALMEIDA et al. 2008), com a dor lombar em região central com distribuição bilateral. Os critérios de elegibilidade foram: não estar em tratamento com anti-inflamatórios ou analgésicos nas últimas 72 horas; não apresentar sinal de compressão nervosa (RAMÍREZ e LEMUS, 2010), espondilite anquilosante, artrite reumatóide, presença de tumores na coluna vertebral, fratura vertebral, síndrome da cauda eqüina (FERREIRA e NAVEGA, 2010); índice de massa corpórea menor do que 29,99 kg/m² (LARIVIÈRE et al., 2003) e ser capaz de realizar 120º de flexão de tronco.

Foi realizado o cálculo amostral a partir de estudo piloto com sete voluntárias em cada grupo utilizando o valor de força muscular normalizado pela massa corpórea com um poder 0,95, probabilidade de erro α de 0,05, tamanho do efeito de 1,578, estimando a necessidade de doze voluntárias em cada grupo. E o cálculo amostral para a variável Resistência muscular com o poder 0,95, probabilidade de erro α de 0,05, tamanho do efeito de 2,193, estimando a necessidade de sete voluntárias em cada grupo.

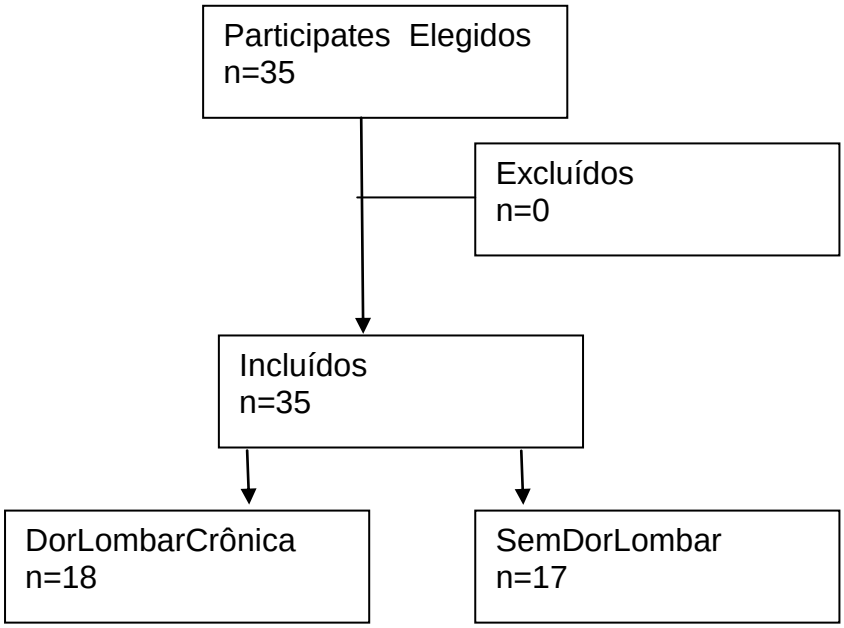


Figura 1. Fluxograma.

Procedimentos

As voluntárias realizaram avaliação composta por ficha com dados pessoais e informações gerais sobre o cuidado com a saúde, medida de massa corpórea, estatura, nível de dor na região lombar e testes específicos de força e resistência muscular, nesta ordem.

O Nível de dor na região lombar foi avaliada pela Escala visual analógica (EVA) que é formada por uma reta horizontal de 10 centímetros com a extremidade da direita com os dizeres de “pior dor possível” e da esquerda “sem dor”, (MORCELLI, FAGANELLO, NAVEGA, 2010) solicitou que as voluntárias marcassem a dor do dia do teste e a dor do dia a dia. Ao fim da marcação era feita a medida (em centímetros) da extremidade a esquerda até o ponto demarcado, podendo assim quantificar o nível de dor.

Força Muscular: Dinamômetro Lombar

O dinamômetro lombar tem a função de medir a força isométrica da musculatura da coluna Lombar (CAVAZZOTTO et al., 2012). O voluntário posicionou-se em pé sobre a plataforma do equipamento com extensão total de joelhos, tronco com flexão de aproximadamente 120º e a cabeça acompanhou o

prolongamento do tronco, com o olhar fixo à frente, as mãos seguraram a barra do equipamento posicionada na parte anterior do dinamômetro lombar (GUEDES e GUEDES, 2006; CAVAZZOTTO et al., 2012). Ao fim do posicionamento solicitou ao voluntário realizar a maior extensão possível de tronco (contração máxima).

Este teste foi realizado de duas a três vezes com a força submáxima para que o voluntário entende-se como funcionava o teste, e três vezes com a força máxima apresentando intervalo entre os testes de 1 minuto (CAVAZZOTTO et al., 2012), para a análise dos dados foi utilizado o maior valor observado, e este valor foi normalizado pelo valor de massa corpórea (Newton/Kg) (Figura 2).

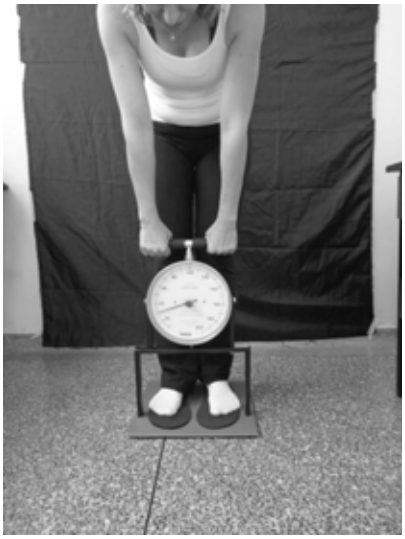


Figura 2. Avaliação da Força muscular

Teste de Biering-Sorensen

O teste Biering-sorensen analisa a resistência muscular dos extensores do tronco (LATIMER, et al., 1999). O voluntário foi posicionado sobre um caixote de madeira (Figura 3) que partirá da espinha ilíaca antero-superior até os pés, para a estabilidade e conforto durante o teste colocou três faixas nas áreas dos maléolos, joelhos e trocânter maior do fêmur (LATIMER, et al., 1999).

No início do teste solicitou que o voluntário levantasse o tronco e cruzasse os braços (LATIMER, et al., 1999). Para a manutenção da postura foi colocado um goniômetro para a aferição da angulação do tronco do voluntário que poderia variar em 10º se não estivesse nesta faixa o voluntário era advertido para arrumar o

posicionamento do tronco se o mesmo não realizasse o teste era finalizado (LATIMER, et al., 1999).

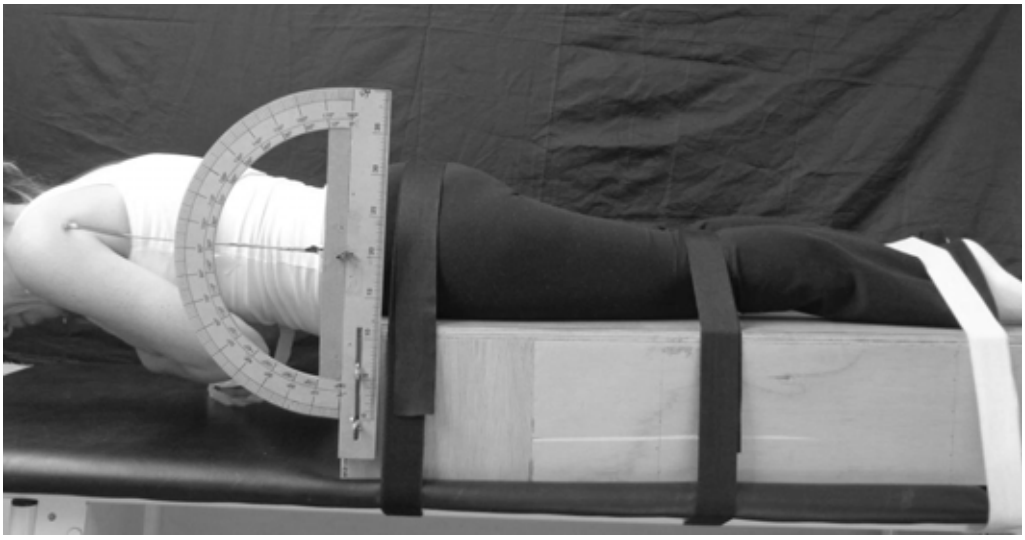


Figura 3. Teste Biering-sorensen

Para a quantificação do teste o avaliador mediu o tempo que o sujeito fica nesta posição utilizando o cronômetro (LATIMER, et al., 1999), associada a filmagem para confirmação do tempo. A interrupção do teste ocorreu quando houve a exaustão, dor, não permanência do tronco em posição neutra (LATIMER, et al., 1999), duração máxima de 240 segundos (LUOTO et al., 1995), ou variação do tronco de 10º (LATIMER, et al., 1999).

Análise dos dados

Os dados obtidos foram analisados utilizando o software SPSS ®. Após verificação da normalidade e homogeneidade dos dados pelo teste de Shapiro- Wilk foi adotada a Análise de Variância Multivariada (MANOVA). Para a análise discriminante de força e resistência muscular utilizou-se: o teste Wilk's Lambida; Coeficiente discriminante da função canônica e a Função Centroids do grupo para a determinação do valor de corte para a variável avaliada; os valores de especificidade e sensibilidade; os valores de acurácia diagnóstica; os valores de razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa (RVN); a curva de Características de Operação do Receptor (curva ROC) foi tabulada e calculada a área. Foi adotado nível de significância de 5% ($p<0,05$).

A especificidade expressa a proporção de participantes que não tem DL Crônica e foram corretamente identificados e a sensibilidade é a proporção de voluntários que foram corretamente identificados com DL crônica (JERNIGAN et al., 2012).

Quanto aos valores de verossimilhança referem ao número de vezes que é mais ou menos provável encontrar resultado dos testes em pessoas com DL crônica comparadas com as que não tem dor (RIBEIRO, LEAL e ASSIS, 2014). A RVP indica o quanto os testes de força e resistência muscular são capazes de identificar indivíduos com DL crônica que possuam o teste positivo para dor (JERNIGAN et al., 2012), é calculada a partir da fórmula: sensibilidade/(1 - especificidade) (JERNIGAN et al., 2012; RIBEIRO, LEAL e ASSIS, 2014). A RVN indica o quanto os testes de força e resistência muscular são capazes de identificar indivíduos sem DL crônica que possuam o teste positivo para dor (JERNIGAN et al., 2012), é calculada a partir da fórmula: (1-sensibilidade)/especificidade (JERNIGAN et al., 2012; RIBEIRO, LEAL e ASSIS, 2014) .

RESULTADOS

Os voluntários que iniciaram a coleta terminaram, e os grupos mostraram-se homogêneos (F=5,408; p=0,001) quanto a idade, estatura, massa corpórea, Índice de massa corpórea como mostra na caracterização dos grupos da Tabela 1, quanto aos valores de EVA os grupos mostraram diferença significativa no nível de dor para ambos os grupos.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

		GDL	GSDL	P
Idade (anos)		21,56±3,17	20,82±1,96	0,458
Estatura (m)		1,66±0,09	1,65±0,07	0,753
Massa corpórea (Kg)		57,82±8,35	55,72±7,69	0,446
IMC ($Kg.m^{-2}$)		21,02±3,17	20,54±2,53	0,642
EVA (cm)	Dia do teste	1,28±1,75	0	0,005
	Dia a Dia	3,06±2,24	0	<0,001

Legenda: GDL= Grupo com dor lombar; GSDL= grupo sem dor lombar; m= metro; Kg= quilograma; IMC= Índice de Massa corpórea; EVA= Escala visual analógica.

A MANOVA identificou diferença significativa entre os grupos GDL e GSDL (F=28,737; p<0,001). Quanto ao resultado da força muscular exibiu significância (p=0,01, F=7,09), mostrando que os voluntários do grupo GDL apresentavam menor força muscular em relação ao grupo GSDL, em torno de 20,80%. Quanto aos resultados da resistência muscular (p<0,001, F=56,20) mostrou que os voluntários com DL tinham menor tempo, ou seja, menor resistência do que os voluntários sem DL, apresentando valores menores em torno de 71,50% (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados de Força e Resistência Muscular

	Força Muscular (N/Kg)		Resistência muscular(s)	
	Média (DP)	IC (95%)	Média (DP)	IC (95%)
GDL	9,71 (1,86)	8,82 - 10,69	33,59 (12,05)	27,59 - 39,58
GSDL	12,26 (3,43)*	10,49- 14,02	117,89 (46,10)*	94,19 - 141,59

*diferença significativa (p<0,05)

Legenda: GDL= Grupo com dor lombar; GSDL= grupo sem dor lombar; N/Kg= Newton/Kg; s= Segundos; DP= desvio padrão; IC 95 %= Intervalo de confiança de 95%; GDL= Grupo com dor lombar; GSDL= Grupo sem dor lombar.

A análise discriminante revelou diferença significativa para ambas as variáveis, ou seja, ambas as variáveis classificam corretamente quem apresenta ou não dor lombar, apresentando a variável resistência muscular com uma acurácia diagnóstica de 97,1% e a força muscular de 68,7% (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados da Análise discriminante

	Wilk's Lambida	Valor de corte	Sen (%)	Esp (%)	RVP	RVN
Força (F)	p=0,01	10,98	83,3	52,9	1,76	0,31
Resistência (s)	p< 0,001	77,13	100	94,1	16,94	0

Legenda: F= força; s= Segundos; Sen= Sensibilidade; Esp= Especificidade; RVP= Razão de verossimilhança positiva; RVN= razão de verossimilhança negativa

A curva de ROC esta ilustrada na Figura 3 que apresenta duas curvas que são a de força e a de resistência muscular. Para a determinação da variável com maior poder discriminante é levado em conta a maior área representada pela curva, mostrando que a resistência muscular (área de 1,00) tem maior área em relação à força muscular (área de 0,72), mostrando que a resistência muscular apresenta alta precisão.

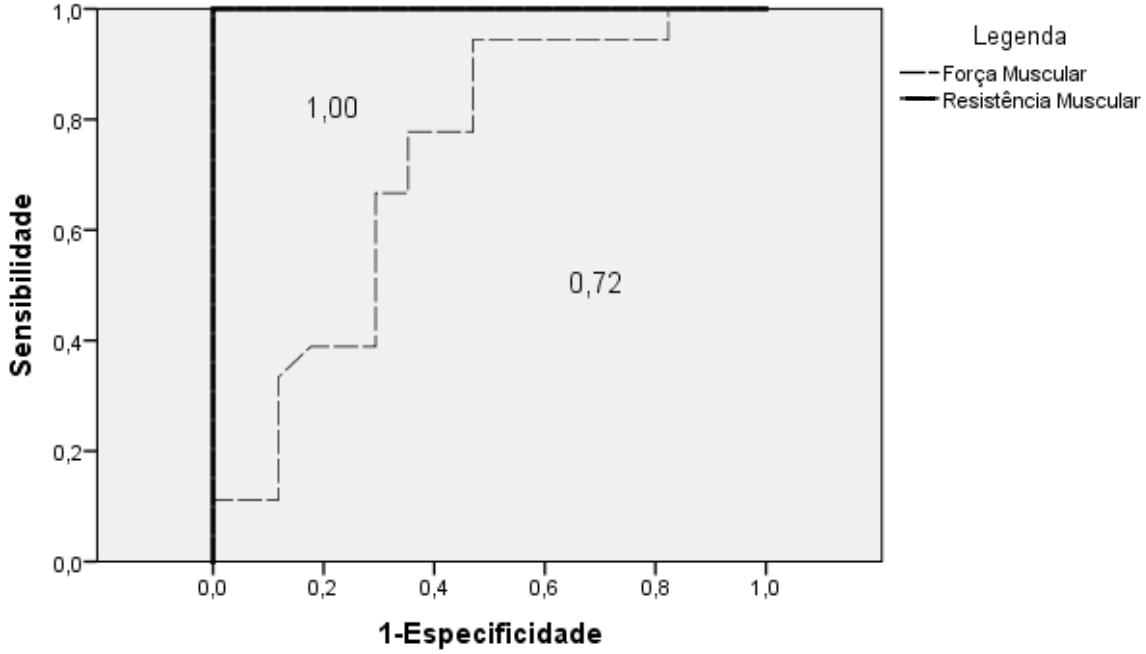


Figura 3. Curva ROC para Força e Resistência muscular

DISCUSSÃO

O presente estudo verificou se as variáveis força e resistência dos músculos extensores de tronco apresentam diminuídos em indivíduos com em sem DL e se são capazes de discriminar indivíduos sedentários com e sem DL, consequentemente gerando uma avaliação mais objetiva da DL crônica em jovens mulheres sedentárias.

Os nossos resultados mostraram que a força muscular isométrica dos extensores apresentou-se diminuída em mulheres jovens sedentárias com DL crônica, acredita-se que isto ocorreu devido ao músculo multífido apresentar atrofia ipsilateral a dor que é causada pela inibição da dor via arco reflexo (HIDES et al., 1994) isto levando a menor força muscular.

Em estudo prospectivo realizado por Cho et al. (2014) que analisou outra faixa etária de indivíduos com DL e que avaliaram a força dos músculos extensores e flexores de tronco de maneira isométrica e isocinética com velocidade de 120 graus por segundo em 48 voluntários (idade entre 20 e 55 anos), observaram que após 2 anos quem apresentou pelo menos 1 episódio de DL (28 indivíduos) apresentavam menor força isométrica e isocinética. Concluíram que a fraqueza da musculatura flexora e extensora de tronco levou ao aumento da incidência e gravidade da dor na região lombar (CHO et al., 2014), corroborando com os nossos resultados.

Quanto à resistência dos músculos extensores de tronco, avaliada pelo Teste Biering-sorensen(DEMOULIN et al. 2006; LUOTO et al. 1995; LATIMER et al.1999), apresentou diminuição em mulheres jovens sedentárias com DL crônica, e isto ocorreu devido ao alto nível de fadigabilidade dos músculos extensores de tronco em indivíduos com DL (CANDOTTI et al. 2008), além de indivíduos com DL crônica apresentar maior número de fibras tipo II nos músculos extensores de tronco (MANNION, 1999).

Estes resultados também foram vistos ao comparar mulheres com e sem DL que realizavam exercício físico (dançarinas), apontando que quem tem dor apresentava menor resistência dos músculos extensores de tronco (SWAIN E REDDING, 2014).

Porém no estudo realizado por Mello Filho et al. (2013), os resultados diferiram aos dos presente estudo. A avaliação foi composta por 108 pessoas com idade entre 18 e 30 anos, sendo que destes 20% tinham DL, os resultados mostraram que a resistência muscular avaliada pelos testes Biering-sorensen e Side Bridge não apresentaram diferença significativa entre os grupos com e sem DL e também não teve diferença significativa quando compararam mulheres e homens, apontam que isto ocorreu devido a dor não ter grande impacto nesta população (MELLO FILHO et al., 2013), porém vimos que a DL crônica limita a força e a resistência muscular nesta população.

Porém, a metodologia do teste Biering-Sorensen utilizada por Mello Filho et al. (2013) foi diferente ao realizado em nosso estudo, pois os braços eram ao lado do tronco (MELLO FILHO et al., 2013) e o do nosso frente ao tronco. A literatura relata a dificuldade em poder comparar o resultado devido os artigos apresentarem diversas maneiras de realizarem o teste Biering sorensen, não havendo a padronização do teste (DEMOULIN et al., 2006).

Os resultados da análise discriminante mostraram que ambos os testes são capazes de discriminar quem apresenta ou não dor lombar tendo um papel importante para o diagnóstico objetivo de mulheres jovens sedentárias, além de apontarem pontos de cortes que determinam quem tem ou não DL.

O teste de resistência isométrica mostrou, de acordo com a razão de verossimilhança ter maior eficácia diagnóstica, pois apresenta alta evidência (JAESCHKE et al.,1994), ou seja, resultados convincentes para classificar quem tem DL. Segundo a classificação da Razão de Verossimilhança, quando os resultados de RVP for acima de 10 e de RVN abaixo de 0,1 indica evidências convincentes (JAESCHKE et al.,1994) sendo que os resultados da resistência se enquadram nesta categoria com o RVP de 16,94 e o RVN de 0.

Quanto aos resultados da força muscular o RVP foi de 1,76 e o RVN de 0,31, que segundo a classificação mostra baixa evidencia podendo ser ou não importante este resultado, segundo a classificação se o RVP for de 2 a 5 e o RVN for de 0,5 a 0,2 o resultado pode apresentar importância e quando o RVP for de 1-2 e o RVN de 0,5 a 1 raramente mostra resultado importante (JAESCHKE et al.,1994).

A curva de Características de Operação do Receptor (curva ROC) é um gráfico que em seu eixo vertical apresenta os valores de sensibilidade que é a taxa de verdadeiro positivo e em seu eixo horizontal mostra os valores de [1-

especificidade] que é a taxa do falso positivo (JAESCHKE et al.,1994; Zweig e CAMPBBELL, 1993). Se valores da área da curva ROC for 0,5 o teste não é capaz de discriminar indivíduos com e sem DL, e se o valor da área for 1,0 o teste é ideal para discriminar quem tem ou não DL (HANLEY e MCNEIL, 1982).

A área da curva ROC foi avaliada no estudo de Gruther et al. (2009) que analisou a acurácia diagnóstica e a confiabilidade da medição de força muscular realizado pelo dinamômetro biodex em momento isométrico e isocinético e a resistência muscular pelo teste de Biering-sorensen. Os resultados apontaram que o teste de resistência muscular apresenta alta precisão com área de 0,93 e o nosso estudo mostrou área de 1,00, para o pico de torque da força muscular durante o movimento de extensão isométrica a 60º foi de 0,79 e o do nosso estudo foi de 0,721 mostrando resultados semelhantes(GRUTHER et al., 2009), mesmo utilizando equipamento e angulação diferente para a avaliação de força muscular.

No estudo de Luoto et al. (1995) que avaliaram a resistência muscular em uma população com maior idade (idade entre 35 e 55 anos), relataram que dos 126 voluntários assintomática após um ano, 33 relataram ter tido dor em região lombar, perceberam que estes voluntários tiveram menor tempo no teste que avaliou a resistência muscular. Os resultados deste estudo foram divididos em três tipos de desempenho, os voluntários que apresentavam tempo inferior a 58 segundos tinham desempenho pobre, os voluntários que tinham o tempo entre 58 a 104 nos homens e 110 nas mulheres tiveram desempenho médio para o aparecimento da dor, e acima destes valores era considerado com alto desempenho (LUOTO et al., 1995).

A partir desta divisão perceberam que quem tinha desempenho pobre apresentavam maior risco de dor lombar comparado com os outros grupos corroborando com os nossos resultados que a resistência muscular apresenta menores valores em indivíduos com dor lombar além do poder discriminativo (LUOTO et al., 1995).

Assim, tendo em vista que a DL crônica depende de diversos fatores para o seu aparecimento (MARRAS, 2012) e que a força e a resistência isométrica dos músculos extensores de tronco encontram-se diminuídas em indivíduos com DL crônica, os resultados mostraram que ambos os testes são importantes para a avaliação diagnóstica objetiva da DL crônica, além do teste Biering-sorensen ser o mais indicado por apresentar melhores valores de sensibilidade e especificidade.

Além disso, são necessários novos estudos para poder realizar um melhor diagnóstico para a DL crônica nesta e em outras populações, para poder traçar um tratamento adequado, pois o presente estudo apresentou algumas limitações como a população avaliada ser apenas jovens mas em população com maior idade estas alterações já estariam por maior tempo e severidade, e os resultados poderiam ser diferente, outra limitação encontrada foi o posicionamento do teste de força que pode ter sido prejudicial.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I.C.G.B.; SÁ, K.N.; SILVA, M.; BAPTISTA, A.; MATOS, M.A.; LESSA, L. Prevalência de dor lombar crônica na população da cidade de Salvador. **RevistaBrasileira de Ortopedia.** v.43, n.3, p. 96-102, 2008.

BAYRAMOGLU, M.; AKMAN, M.N.; KILINC, 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 & Rehabilitation**. v. 80, p. 650–55, 2001.

BERGMARK, A. Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. **ActaOrthopaedica Scandinavia.** v.230, n.60,p.20-24,1989.

CANDOTTI, C.T.; LOSS, J.F.; PRESSI, A.M.S.; CASTRO, F.A.S.; LA TORRE, M.; MELO, M.O.; ARAÚJO, L.D.; PASINI, M. Electromyography for Assessment of Pain in Low Back Muscles. **Physical Therapy**. v. 88, n.9, p. 1061-1067, 2008.

CANDOTTI, C.T.; PERDA, J.F.; LA TORRE, M.; MELO, M.O.; ARAÚJO, L.D.; MARCKS, V.V. ·Use of electromyography to assess pain in the upper trapezius and lower back muscles within a fatigue protocol. **Revista brasileira de Fisioterapia.** v.13, n.2, p. 144-151,2009

CAVAZZOTTO, T.G.; TRATIS, L.; FERREIRA, S. A.; FERNANDES, R. A.; QUEIROGA M.R. Desempenho em testes de força estática: comparação entre trabalhadores hipertensos e normotensos. **Revista da AssociaçãoMedicaBrasileira.** v.58, n.5, p. 574-579, 2012.

CHO, K.H.; BEOM, J.W.; LEE, T.S.; LIM, J.H.; LEE, T.H.; YUK, J.H. Trunk muscles strength as a risk factor for nonspecific low back pain: a pilot study. **Annals of Rehabilitation Medicine.** v.38, n.2; p.234-40; 2014.

DEMOULIN, C.; VANDERTHOMMEN, M.; DUYSENS, C.; CRIELAARD, J.M. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. **Joint Bone Spine**. v.73, n.1, p:43-50, 2006.

ELFVING, B.; DEDERING, A.; NÉMETH, G. Lumbar muscle fatigue and recovery in patients with long-term low-back trouble--electromyography and health-related factors. **ClinBiomech (Bristol, Avon).** v. 18, n.7, p.619-30, 2003.

FERREIRA, M.S.; NAVEGA, M.T. Efeitos de um programa de orientação para adultos com lombalgia. **ActaOrtopédicaBrasileira**. v. 18, n.3, p.127-31, 2010.

GRUTHER, W.; WICK, F.; PAUL, B.; LEITNER, C.; POSCH, M.; MATZNER, M.; CREVENNA, R.; EBENBICHLER, G. Diagnnostic accuracy and reliability of muscle strength and endurance measuremenfts in patients with chronic low back pain. **JournalofRehabilitation Medicine**. v.41, p.613-619. 2009.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E. R.P. **Manual prático para avaliação em educação física.**Barueri: Manole, 2006.

HAMBERG-VAN REENEN, H.H.; ARIËNS, G.A.; BLATTER, B.M.; VAN MECHELEN, W.; BONGERS, P.M. A systematic review of the relation between physical capacity and future low back and neck/shoulder pain. **Pain.** v.130, n.1-2, p. 93-107; 2007.

HANLEY, J.A.; MCNEIL, B.J. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. **Radiology.** v.143, p. 29-36, 1982.

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.** v. 19, p.165-72, 1994.

JAESCHKE, R. et al. Users' guides to the medical literature. VI. How to use an article about a diagnostic test. B: What are the results and will they help me in caring for my patients? **Jama.** v.271, n. 9, p. 703–707, 1994.

JERNIGAN, S.D.; POHL, P.S.;MAHNKEN, J.D.; KLUDING, P.M. Diagnostic accuracy of fall risk assessment tools in people with diabetic peripheral neuropathy. **Physical Therapy.** v.92, n.11, p.1461-1470, 2012.

LARIVIÈRE, C; ARSENAULT, A. B; GRAVEL, D; GAGNON, D; LOISEL, P. Surface electromyography assessment of back muscle intrinsic properties. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. v. 13, p. 305-318, 2003.

LATIMER, J.; MAHER,C.G.; REFSHAUGE, K.; COLACO, I. The Reliability and Validity of the Biering–Sorensen Test in Asymptomatic Subjects and Subjects Reporting Current or Previous Nonspecific Low Back Pain. **Physical Exam.** v.24, n.20, p. 2085-2090, 1999.

LUOTO, S.; HELIOVAARA, M.; HURRI, H.; ALARANTA, H. Static back endurance and the risk of low-back pain. **ClinicalBiomechanics.** v.10, p.323–4, 1995.

MACEDO, C. S. G.; DEBIAGI, P. C.; ANDRADE, F. M. Efeito do isostretching na resistência muscular de abdominais, glúteo máximo e extensores de tronco, incapacidade e dor em pacientes com lombalgia. **Fisioterapia e Movimento.** v.23, n. 1, p. 113-120, 2010.

MARRAS, W.S. The complex spine: The multidimensional system of causal pathways for low-back. **HumanFactors**, v. 20, n. 10, p. 1-9, 2012.

MELO FILHO, J.; MENOSSI, B.R.S.; PREIS,C.; BERTASSONI NETO, L.;STABELINI NETO, A. Análise da musculatura estabilizadora lombopélvica em jovens com e sem dor lombar. **Fisioterapia e movimento.** v.26, n.3, p. 587-594, 2013.

MORCELLI, M. H.; FAGANELLO, F.R.; NAVEGA, M.T. Avaliação da flexibilidade e dor de idosos fisicamente ativos e sedentários. **Terapia Manual**. v.8, n.38, p:298-304, 2010.

O'SULLIVAN, P.B.; BEALES,D.J.; SMITH,A.J.; STRAKER,L.M. Low back pain in 17 year olds has substantial impact and represents an important public health disorder: a cross-sectional study. **BMC Public Health**. v.12, p. 1-8, 2012.

OCARINO, J.M.; GONÇALVES, G.G.P.; VAZ, D.V.; CABRAL, A.A.V.; PORTO, J.V.; SILVA, M.T. Correlação entre um questionário de desempenho funcional e testes de

capacidade física em pacientes com lombalgia. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 13, n. 4, p. 343-9, 2009.

RAMÍREZ, C.R.; LEMUS, D.M.C. Disfunção da articulação sacro-ilíaca em jovens com dor lombar. **Fisioterapia em Movimento.** v. 23, n. 3, p. 419-428, 2010.

RIBEIRO, E.A.G.; LEAL, D.B.; ASSIS, M.A.A. Acurácia diagnóstica de índices antropométricos na predição do excesso de gordura corporal em crianças de sete a dez anos. **Revista brasileira de epidemiologia.** v.17, n.1, p. 243-254, 2014.

SALVETTI, M.G.; PIMENTA,C.A.M.; BRAGA,P.E.; CORRÊA, C.F. Incapacidade relacionada à dor lombar crônica: prevalência e fatores associados. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. v.46, p. 17-23, 2012.

YAHIA, A.; JRIBI, S.; GHROUBI, S.; ELLEUCH, M.; BAKLOUTI, S.; HABIB ELLEUCH, M. Evaluation of the posture and muscular strength of the trunk and inferior members of patients with chronic lumbar pain. **Joint Bone Spine.** v.78, n. 3,p.291-7, 2011.

ZWEIG, M.H.; CAMPBELL, G. Receiver-Operating Characteristic (ROC) Plots: A Fundamental Evaluation Tool in Clinical Medicine. **ClinicalChemistry.** v. 39,n. 4, p.561-577, 1993.

4. ARTIGO 2: ATIVAÇÃO DOS MÚSCULOS DO TRONCO DURANTE A MARCHA EM JOVENS SEDENTÁRIAS COM DOR LOMBAR

TOZIM, B.M.[1]; STROPPA-MARQUEZ, A.E.Z.[1]; MORCELLI, M.H.[1]; NAVEGA, M.T.[1,2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Instituto de Biociências – UNESP. Rio Claro, SP.

[2] Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP. Marília, SP.

Palavras-chave: Dor Lombar. Eletromiografia. Caminhada. Cinesiologia Aplicada.

Keywoards: Low Back pain. Electromyography. Walking. Kinesiology, Applied.

Endereço para correspondência:
Prof. Dr. Marcelo Tavella Navega.
Av. HigynoMuzzi Filho, 737.
Bairro: Câmpus Universitário.
17.525-900 – Marília, SP
e-mail: navega@marilia.unesp.br

RevistaPretendida: Journal of Eletromiography and Kinesiology.

RESUMO

O objetivo foi verificar se existe ou não diferença entre a velocidade de marcha e a ativação dos músculos do tronco entre indivíduos com e sem dor lombar (DL) crônica durante diferentes condições de marcha. Participaram 34 mulheres jovens sedentárias, dos quais 18 eram do grupo com DL (GDL) e 16 do grupo sem DL (GSDL). A avaliação foi composta pela eletromiografia de superfície (Eletrodo ativo de Ag/AgCl) do lado dominante sobre os músculos Oblíquo interno, Oblíquo externo, Reto Abdominal, Múltífido e Iliocostal em esteira ergométrica durante os 10 primeiros ciclos consecutivos em duas diferentes condições de marcha (1-específica, 3,5 km/h; 2-preferência de caminhada). A análise eletromiográfica foi realizada a partir da média do valor de envelope e normalizada pela máxima velocidade de caminhada. Análise de Variância com medidas repetidas two-way e pos-hoc bonferroni (Grupo e Velocidade ou Grupo e Condição) foi utilizado para determinar as diferenças significativas. A velocidade de marcha não mostrou diferença entre os grupos ($p>0,05$) e a ativação dos músculos do tronco mostrou interação Grupo X Condição para os músculos Reto Abdominal e Oblíquo Externo e interação na Condição para todos os músculos avaliados. Os resultados sugerem que indivíduos com DL apresenta maior ativação do músculo Reto Abdominal em velocidades maiores de marcha e maior ativação do músculo oblíquo externo em baixas velocidades comparado com indivíduos sem DL.

ABSTRACT

The objective was to verify whether there is difference between gait speed and the activation of the trunk muscles in individuals with and without chronic low back pain (DL) during different gait conditions. Participated 34 sedentary young women, of which 18 were with LBP (LBPG) and 16 in the without LBP group (WLBPG). The evaluation was made by surface electromyography (active electrode Ag / AgCl) the dominant side on the muscles internal oblique, external oblique, rectus abdominis, multifidus and iliocostalis treadmill during the first 10 consecutive cycles at two different gait conditions (1-specific, 3.5 km/h; 2-preferred walking). The electromyographic analysis was performed from the average of the linear envelope value normalized by the maximum walking speed. Analysis of variance with repeated measures and two-way post-hoc Bonferroni (Group and Condition or Group and speed) was used to determine differences significant. The walking speed showed no difference between groups ($p > 0.05$) and the activation of the trunk muscles showed interaction Group X Condition for muscles Rectum abdominis and External Oblique and interaction in Condition for all muscles tested. The results suggest that those with LBP has increased Rectum abdominis muscle at higher speeds of travel and greater activation of the external oblique muscle at low speeds compared with individuals without DL

INTRODUÇÃO

Para que a coluna vertebral tenha estabilidade é necessário equilíbrio entre o recrutamento muscular e o tempo da ativação (CHOLEWICK, PANJABI e KHACHATRYAN, 1997). Quando existe a perda do equilíbrio (PANJABI, 1992) o tronco perde sua estabilidade e há a manifestação de lesões e dores em região lombar (REVER, NARENDRA e CHOLEWICKI, 2007).

Em 80% dos casos de dores lombares apresentam resolução da dor sem qualquer tratamento, dos que não tem a resolução leva-se a cronicidade (DEYO e PHILIPS, 1996). A dor lombar (DL) crônica é responsável por alto custo ao sistema único de saúde e afastamento do trabalho (SALVETTI et al., 2012) e é caracterizado pelainstabilidade dos elementos ativos (TOSCANO e EGYPTO, 2001, KAWANO et al., 2008, FERREIRA e NAVEGA, 2010), que levando a modificações no mecanismo de ativação muscular (D'HOOGE et al., 2013).

Para tentar suprir a instabilidade os músculos abdominais e paravertebrais apresentam aumento da ativação que acarreta ao enrijecimento de tronco (VAN DIEËN, SELEN e CHOLEWICKI, 2003) fazendo com que aos 30-33 anos de idade indivíduos com DL crônica apresentem movimentos insatisfatórios durante a marcha, tendo movimentos rígidos e com menor variação (LAMOTH et al., 2006).

Porém não foram encontrados artigos que analisam a ativação dos músculos do tronco em jovens sedentárias (de 18 à 27 anos), pois esta identificação preveniria o estabelecimento das desordens ao longo do tempo podendo assim realizar um tratamento adequado. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi verificar se a ativação dos músculos do tronco e as velocidades de marcha apresentam diferença entre indivíduos com e sem DL crônica durante diferentes velocidades de marcha.

MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de um estudo transversal, quantitativo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências (Protocolo de nº 0863/2013), todas as voluntárias foram informadas quanto aos procedimentos de coleta sobre a pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre esclarecido.

Sujeitos

Participaram da pesquisa 34 mulheres, sedentárias, com idade entre 18 e 27 anos, sendo que 18 apresentavam DL crônica inespecífica (GDL) e 16 não tinham DL (GSDL), como mostra na caracterização dos grupos da Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra

		GDL	GSDL	p
Idade (anos)		21,56±3,17	21,00±1,97	0,549
Estatura (m)		1,66±0,09	1,65±0,07	0,522
Massa corpórea (Kg)		57,82±8,35	56,02±7,84	0,728
IMC ($Kg.m^{-2}$)		21,02±3,17	20,54±2.61	0,633
EVA (cm)	Dia do teste	1,28±1,75	0	0,006
	Dia a Dia	3,06±2,24	0	<0,001
TBS (s)		33,59±12,05	120,70±46,10	<0,001

Legenda: GDL= Grupo com dor lombar; GSDL= grupo sem dor lombar; m= metro; Kg= quilograma; IMC= Índice de Massa corpórea; EVA= Escala visual analógica; TBS= Teste Biering-sorensen; s= segundos.

As voluntárias consideradas com DL crônica (GDL) deveriam relatar presença da dor por mais de seis meses (ALMEIDA et al. 2008) e o tempo no teste de Biering-sorensen menor que 77,13 segundos, as voluntárias sem DL crônica (GSDL) deveriam ter tempo superior a 77,13 segundos no teste Biering-sorensen e não relata DL (Notas do autor), além de apresentarem dor lombar em região central com distribuição bilateral.

Os critérios de elegibilidade do trabalho foram: não estar em tratamento com anti-inflamatórios ou analgésicos nas últimas 72 horas; não apresentar sinal de compressão nervosa (RAMÍREZ e LEMUS, 2010), espondilite anquilosante, artrite

reumatóide, presença de tumores na coluna vertebral, fratura vertebral, síndrome da cauda eqüina (FERREIRA e NAVEGA, 2010); ter índice de massa corpórea menor do que 29,99 kg/m² (LARIVIÈRE et al., 2003) e deveria se enquadrar na pontuação do teste de Bieringsorensen e o relato de dor.

Procedimentos

As voluntárias participaram da avaliação que era composta por ficha com dados pessoais e informações gerais sobre o cuidado com a saúde, medida de massa corpórea, estatura, nível de dor na região lombar (Escala visual analógica), avaliação da ativação muscular durante a marcha e o teste Biering-Sorensen que avalia resistência estática dos músculos extensores de tronco.

A Escala visual analógica (EVA) é uma reta horizontal de 10 centímetros, a extremidade da direita está escrito “pior dor possível” e a da esquerda “sem dor”, (MORCELLI, FAGANELLO, NAVEGA, 2010) foi solicitado que as voluntárias marcassem a dor do dia do teste e a dor do dia a dia. Para quantificar o nível de dor lombar foi feita a medida (em centímetros) da extremidade à esquerda até o ponto demarcado.

O teste Biering-sorensen foi realizado para avaliar a resistência estática dos músculos extensores de tronco (LUOTO et al., 1995; LATIMER, et al., 1999) e apresenta alto poder diagnóstico. O voluntário foi posicionado sobre um caixote de madeira que partia da espinha ilíaca antero superior até os pés, com três faixas de estabilização (região de trocânter maior do fêmur, joelhos e maléolos). O início do teste ocorria quando o avaliador solicitava que o avaliado cruzasse os membros superiores e levantasse o tronco e a partir do tronco em posição neutra era feita a medida do tempo em segundos (LATIMER, et al., 1999) associada a filmagem para confirmação do tempo. Para a manutenção do tronco na postura neutra colocou-se um goniômetro que poderia ter a variação da angulação de 10º, caso ultrapassa-se os limites e não retornasse depois de advertido o teste era finalizado (LATIMER, et al., 1999). O teste também poderia ser interrompido quando houvesse fadiga excessiva, dor, não permanência do tronco em posição neutra (LATIMER, et al., 1999) ou duração superior a 240 segundos (LUOTO et al., 1995).

Ativação muscular durante a marcha

Marcha

A marcha foi realizada em três velocidades diferentes (velocidade específica de 3,5 km/h; velocidade de preferência e velocidade máxima de caminhada), o qual foi medida a ativação muscular medida pela Eletromiografia de superfície (Figura 1) em uma esteira ergométrica da marca INBRAMED® durante os 10 primeiros ciclos de marcha. Para a análise eletromiográfica as velocidades foram divididas em duas condições: condição 1 (velocidade padrão de 3,5 km/h) e condição 2 (velocidade de preferência). Para a normalização dos dados eletromiográficos foi realizada a máxima velocidade de caminhada.

Os testes foram realizados de forma aleatória para evitar que a ordem de execução interferisse nos resultados (CANDOTTI et al., 2012) e com um intervalo entre as velocidades de 2 minutos (DINGWELL e MARIN, 2006). A familiarização com a esteira ergométrica ocorreu durante 5 minutos (CANDOTTI et al., 2012; HULST et al., 2010) na velocidade preferida. Os voluntários não seguraram o corrimão da esteira e estavam descalços (ANDERS et al. 2007).

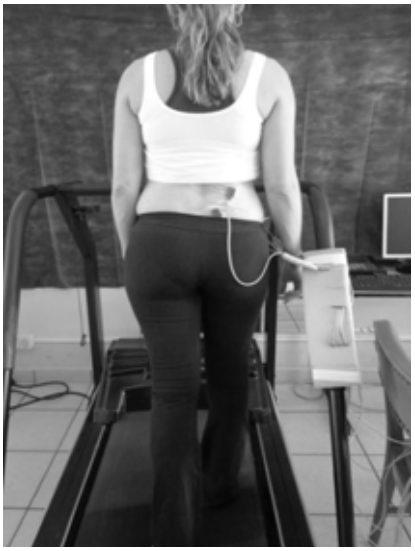


Figura 1. Eletromiografia Durante a Marcha

Para a identificação da velocidade a ser iniciada na esteira ergométrica foi realizada avaliação da velocidade de preferência da marcha em um corredor com marcação de 20 metros onde descontou 5 metros de aceleração e 5 metros de desaceleração e mediu o tempo em segundos entre estes dois pontos. Os voluntários foram instruídos a andar na velocidade que preferia. Este teste foi feito 3

vezes e utilizou o tempo médio para a descoberta da velocidade média preferida, sendo que a velocidade inicial a ser utilizada na esteira ergométrica foi de 50% deste valor (adaptação MARQUES et al., 2013).

Ao fim da avaliação da velocidade preferida no solo, os voluntários foram encaminhados para a esteira ergométrica o qual iniciou o teste para identificar a velocidade preferida na esteira (Condição 2), consistiu em aumentar a velocidade até o voluntário referir ser “mais rápido do que a velocidade de preferência”, após este momento foi diminuída a velocidade da esteira até o indivíduo relatar que era “mais lento do que a velocidade preferida”, foi realizado 3 vezes, e utilizou a média dos 6 valores para achar a velocidade de preferência (DINGWELL e MARIN, 2006).

Para a identificação da velocidade máxima (maior velocidade possível antes de correr), o teste ocorreu com o aumento da velocidade até o indivíduo relatar ser “a maior velocidade possível de caminhada”, quando o voluntário atingiu esta velocidade iniciou o teste (LAROCHE, MILLETT e KRALIAN, 2011).

Eletromiografia

Os Sinais Eletromiográficos (EMG) foram coletados durante a marcha em esteira ergométrica da marca INBRAMED® e foi utilizado um suporte para estabilizar os fios dos eletrodos. Para a captação dos sinais EMG, foi utilizado um módulo de aquisição de sinais biológicos Modelo MyosystemBr1_P84 (Data Hominis®) de 8 canais, software para coleta, visualização em tempo real, processamento e armazenamento de dados, calibrado com frequência de amostragem de 2000 Hz, ganho total de 2000 vezes (20 vezes no sensor e 100 vezes no equipamento) e índice de rejeição de modo comum (IRMC) de 92 dB a 60 Hz.

A pele foi preparada realizando a tricotomia e a limpeza da área com álcool (HERMENS et al., 2000). Os eletrodos eram de superfície ativo diferenciais simples de Prata/Cloreto de Prata (Data Hominis®), formados por duas barras retangulares (10 X1 mm) e distantes 10 mm entre si, fixados com fita adesiva sobre a pele.

O eletrodo de referência foi posicionado sobre o processo estiloide da ulna (OLIVEIRA et al. 2012) e os eletrodos de superfície foram posicionados do lado dominante sobre os músculos que dão estabilidade a coluna.

- músculo Oblíquo interno (OI): 2 cm medialmente e inferiormente da espinha ilíaca ântero-posterior (MARSHALL e MURPHY, 2003);

- músculoMultifido (MUL): foi colocado na linha que liga a espinha ilíaca postero superior e o espaço entre L1 e L2 no nível de L5 (HERMENS et al., 1999).
- músculo Reto abdominal (RA): 1/2 da distância entre o processo xifoide e a cicatriz umbilical, e 3 cm lateral (BURNETT et al. 2004);
- músculo Oblíquo externo (OE): 1/2 da distância entre a espinha ilíaca ântero-superior e a região inferior da caixa torácica (MARUCCI et al., 2007)
- músculo Iliocostal lombar (IL): 6 cm lateralmente ao espaço entre o processo espinhoso de L2-L3 (MARQUES, HALLAL e GONÇALVES, 2012).

O teste de dominância para membros inferiores consistiu na execução de três tarefas (chutar uma bola, subir e descer um degrau e sofrer um deslocamento antero posterior) (SADEGHI et.al, 2000) e cada tarefa foi realizada três vezes e o membro que foi utilizado na maioria dos ensaios era considerado o membro dominante (HOFFMAN et al., 1998).

Análise Eletromiográfica

A análise EMG ocorreu durante os 10 ciclos consecutivos de marcha iniciais e para a análise do sinal foram utilizadas rotinas específicas no software Matlab ® que consistiam em realizar: filtro passa alta Butterworth de 4º ordem de 20Hz, filtro passa baixa Butterworth de 4º ordem de 500 Hz, retificação do sinal por onda inteira e filtro passa baixa de 6 Hz para formar o envelope linear. Os dados utilizados foram de média e a normalização foi realizada usando a média do envelope linear da ativação muscular durante a velocidade máxima de caminhada.

Análise Estatística

Os dados obtidos foram analisados por técnicas estatísticas exploratórias, utilizando o software SPSS ®. Após verificação da normalidade e homogeneidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk foi adotada a Análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas two-way considerando os fatores grupo e condição ou grupo e velocidade. No caso de diferença significativa foi utilizado o pos-hoc Bonferroni considerando significativo $p<0,05$.

RESULTADOS

Os valores de velocidades estão dispostos na tabela 2 na comparação entre os grupos e velocidades de marcha. Ao realizar a interação entre os grupos, não mostrou diferença significativa para as velocidades. Em relação a análise da interação entre as velocidades de marcha mostrou diferença significativa. Quanto a interação entre Grupo X Velocidade não apresentou diferença.

Tabela 1. Velocidades de marcha.

Velocidade ($Km.h^{-1}$)	GDL	GSDL	Efeito Principal		
Padrão	3,50	3,50		F	p
Pref. solo	4,26±0,54[a]	4,45±0,56 [a]	Grupo	1,258	0,270
Pref. est. erg.	4,17±0,40 [a]	4,20±0,41 [a]	Velocidade	234,394	<0,001
Máx. caminhada	5,60±0,62[a,b,c]	5,87±0,46[a,b,c]	Grupo X Velocidade	1,083	0,360

Legenda: $Km.h^{-1}$ = quilômetros por hora; GDL= Grupo Dor Lombar; GSDL= Grupo sem Dor Lombar; Pref.= Preferência; est. erg.= Esteira ergométrica; Máx= Máxima.

[a] Apresenta diferença significativa quando comparado com a velocidade Padrão (p<0,001).

[b] Apresenta diferença significativa quando comparada com a velocidade de Preferência em solo (p<0,001).

[c]Apresenta diferença significativa quando comparado com a velocidade de Preferência em esteira ergométrica (p<0,001).

A Tabela 3 mostra os valores referentes a ativação muscular média dos músculos OE, OI, MUL, RA e IL na comparação entre os grupos e as condições de marcha. Ao realizar a interação entre os grupos, não mostrou diferença significativa para os músculos OE, OI, MUL, RA e IL. Em relação a análise da interação entre as condições de marcha mostrou diferença significativa para todos os músculos analisados (OE, OI, MUL, RA, IL). Quanto a interação entre Grupo X Condição apresentou diferença para os músculos OE e RA.

Tabela 3. Ativação muscular durante a Marcha

	GDL			GSDL			Efeito Principal		
	Condição1	Condição2	%	Condição1	Condição 2	%	Grupo	Condição	Grupo X Condição
OE	73,33±9,21	76,76±7,55	3,4	67,34±13,88	78,54±10,37	11,2	F=0,456 p=0,504	F=16,752 p= 0,000	F= 4,637 p=0,039
OI	73,28±9,21	80,11±7,80	6,8	70,93±12,19	72,88±10,97	1,9	F=2,687 p=0,111	F=4,652 p=0,039	F=1,472 p=0,234
MUL	57,20±12,26	63,33±16,93	6,1	54,09±19,63	65,80±11,09	11,8	F=0,005 p=0,945	F=11,815 p=0,002	F=1,155 p= 0,291
RA	63,53±12,41	75,18±13,97	11,6	63,63±11,22	67,17±8,51	3,5	F=1,188 p=0,284	F=18,009 p<0,001	F=5,114 p=0,031
IL	56,01±15,01	66,83±16,24	10,8	58,74±19,48	70,28±8,78	11,5	F=0,432 p=0,516	F=21,341 p<0,001	F=0,023 p=0,881

Legenda: GDL= Grupo Dor Lombar; GSDL= Grupo sem Dor Lombar; OE= músculo Oblíquo externo; OI= músculo Oblíquo interno; MUL= músculo Multífido; RA= músculo Reto abdominal; IL=músculo Iliocostal.

DISCUSSÃO

O presente estudo verificou se os músculos OI, OE, MUL, RA e IL apresentaram diferença na ativação muscular e velocidade em jovens sedentárias com e sem DL crônica durante duas diferentes condições de marcha - velocidade preferida de caminhada e específica.

Os nossos resultados mostraram que a velocidade de marcha preferida não mostrou diferença significativa, entre os grupos, no entanto, no estudo de Lamoth et al. (2006) que avaliou a velocidade de marcha confortável, em indivíduos com e sem DL crônica e idade entre 18 e 65 anos, com média em torno de 30 a 33 anos, apontaram que os indivíduos com DL tinham menor velocidade de marcha provavelmente, devido à adaptação funcional, porém deve-se ter cautela, uma vez que, os autores citados optaram por critérios diferentes para determinar a velocidade e também idade da sua amostra.

Vimos que a interação as condições de marcha mostrou que ao aumentar a velocidade aumentou a ativação de todos os músculos do tronco avaliados, acredita-se que ao realizar caminhadas em baixas velocidades, apresenta maior variabilidade temporal em troca de uma maior estabilidade dinâmica (DINGWELL e MARIN, 2006).

Com o aumento da velocidade e da instabilidade, os músculos Oblíquo externo, Oblíquo Interno, Reto abdominal apresentaram aumento da ativação. Acredita-se que isto ocorreu devido aos músculos abdominais quando frente à instabilidade de tronco apresentam aumento da ativação para aumentar a produção de força muscular e consequentemente realizar o aumento do enrijecimento dos músculos do tronco (VAN DIEËN, KINGMA e VAN DER BUG, 2003).

O músculo Iliocostal, que faz parte da porção medial dos músculos Eretores da espinha, também apresentou aumento da ativação com o aumento da velocidade. Isto pode ser visto em estudo que avaliou a ativação do músculo Longuíssimo do dorso em região lombar (porção intermédia dos músculos Eretores da espinha) e avaliou a cinemática da pelve, da coluna torácica e lombar ao realizar a mudança de velocidade de marcha de maneira imprevisível em esteira ergométrica, observaram que indivíduos com DL apresentavam diminuição da capacidade de adaptação da ativação do músculo eretor da espinha e da coordenação do tronco e pélvis (LAMOTH et al., 2006).

Quanto ao músculo Multifido mostrou maior ativação com o aumento da velocidade, provavelmente devido ao fato de apresentar maior co-ativação antagonista que tem como função melhorar o controle motor e estabilidade de tronco(CHOLEWICK, PANJABI e KHACHATRYAN, 1997).

Os resultados de interação grupo e condição mostrou que o músculo Oblíquo Externo apresentava valores similares entre os grupos GDL e GSDL durante a condição 2 de marcha porém ao observar a condição 1 o grupo GSDL precisou de menor recrutamento muscular em comparação com o grupo GDL. Quanto a interação grupo e condição para o músculo Reto abdominal o contrário ocorreu, na condição 1 os grupos GDL e GSDL apresentavam resultados similares porém ao diminuir a estabilidade o grupo GDL teve aumento da ativação para suprir a instabilidade.

Deve-se ao fato de indivíduos com DL crônica apresentarem instabilidades dos elementos do tronco (PANJABI, 1992) como tentativa para suprir esta instabilidade aumenta a ativação e co-contração dos músculos do tronco, gerando assim aumento da dor e o enrijecimento (VAN DIEËN, SELEN e CHOLEWICKI, 2003) isto podendo ser causado pela fraqueza e fadiga muscular (REEVERS, NARENDRA e CHOLEWICKI, 2007). Além disso o aumento da ativação e co-contração muscular faz com que os movimentos apresentem baixo desempenho e aumenta os riscos de novas lesões (REEVERS, NARENDRA e CHOLEWICKI, 2007).

Este aumento da ativação dos músculos Reto abdominal e Oblíquo Externo também foi visto por Anders et al. (2005) que avaliou a ativação muscular durante a marcha antes e após o aparecimento da DL aguda e os resultados mostraram elevados níveis de variação do padrão de ativação, principalmente, dos músculos Reto abdominal, Oblíquo interno e Oblíquo externo.

No estudo realizado por Hulst et al. (2010) que analisou a atividade dos músculos Eretor da espinha (em dois locais), Reto abdominal e Oblíquo externo durante seis velocidades de marcha em indivíduos com e sem DL com idade média de 40 anos, observaram aumento da ativação dos músculos eretor da espinha e reto abdominal nas diferentes velocidades de marcha ao comparar indivíduos com e sem DL. Quando realizaram a comparação da ativação muscular entre as diferentes velocidades de marcha não apresentaram diferença significativa para ambos os grupos, acredita-se que isto ocorreu devido a velocidade de marcha ter sido

aumentada de maneira previsível (HULST et al., 2010), o que em nosso estudo mostrou resultado diferente.

Podemos mostrar a necessidade de maior ativação do músculo Reto Abdominal no grupo GDL para realizar a condição 2 de marcha e o músculo Oblíquo Externo na condição 1 de marcha mostrando a necessidade de indivíduos com DL crônica apresentar aumento do enrijecimento de tronco (REEVERS, NARENDRA e CHOLEWICKI, 2007) que impede que haja perturbações do tronco e a não ação dos ajustes posturais antecipatórios provocando a ativação dos músculos do tronco de maneira tardia (VAN DIEËN, SELEN e CHOLEWICKI, 2003).

Para que o efeito do aumento do enrijecimento do tronco não permaneça durante as atividades de vida diária de quem tem dor crônica em região lombar, é necessária à realização de treinamentos que tenha enfoque no trabalho de controle postural, coordenação de tronco e pélvis para que melhore a capacidade funcional e flexibilidade (LAMOTH et al., 2006), permitindo a melhora da mobilidade funcional entre o tronco e pelves.

Além disso, são necessários mais estudos para que a ativação muscular durante a marcha seja esclarecida para que possamos fazer um tratamento adequado para quem tem DL crônica. Cabe lembrar que o estudo apresentou algumas limitações como ter avaliado somente mulheres, sendo que em uma população masculina a resposta da ativação muscular e velocidade de marcha poderia ser diferente, além disso, a faixa etária também pode ter interferido nos resultados. Outro ponto que deve ser ressaltado é que a eletromiografia poderia ter sido feito de modo bilateral.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que mulheres jovens com DL crônica não apresentam diferença na velocidade de marcha comparada com jovens sem DL. Além disso, quem tem DL crônica apresenta aumento da ativação do músculo Reto Abdominal em velocidades maiores de marcha e maior ativação do músculo oblíquo externo em baixas velocidade comparado com indivíduos sem DL.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I.C.G.B.; SÁ, K.N.; SILVA, M.; BAPTISTA, A.; MATOS, M.A.; LESSA, L. Prevalência de dor lombar crônica na população da cidade de Salvador. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v.43, n.3, p. 96-102, 2008.

ANDERS, C.; SCHOLLE, H.C.; WAGNER, H.; PUTA, C.; GRASSME, R.; PETROVITCH, A. Trunk muscle co-ordination during gait: relationship between muscle function and acute low back pain. Pathophysiology. v. 12, n. 4, p:243-7, 2005.

ANDERS, C.; WAGNER, H.; PUTA, C.; GRASSME, R.; PETROVITCH, A.; SCHOLLE, H.C. Trunk muscle activation patterns during walking at different speeds. **Journal Electromyography Kinesiology.** v.17, p.245–52, 2007.

BERGMARK, A. Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. **Acta OrthopaedicaScandinavia.** v.230, n.60,p.20-24,1989.

BJÖRNSDÓTTIR SV, JÓNSSON SH, VALDIMARSDÓTTIR UA. Functional limitations and physical symptoms of individuals with chronic pain. **Scandinavian Journal of Rheumatology.** v.42, p.59–70, 2013.

BRATTON, R.L. Assessment and Management of Acute Low Back Pain. **American Family Physician.** v.60, n.8, p: 2299-2306; 1999.

BURNETT, A. F.; CORNELIUS, M.W., DANKAERTS, W.; O'SULLIVAN, P.B. Spinal kinematics and trunk muscle activity in cyclists: a comparison between healthy controls and non-specific chronic low back pain subjects—a pilot investigation. **Manual Therapy**. v. 9, p. 211–219, 2004.

CANDOTTI, C. T.; CARVALHO, K.V.; LA TORRE, M.; NOLL, M.; VARELA, M. Ativação e co-contração dos músculos gastrocnêmio e tibial anterior na marcha de mulheres utilizando diferentes alturas de saltos. **RevistaBrasileira deCiências do Esporte**. v.34, n.1, p. 27-39, 2012.

CHOLEWICKI, J; MCGILL, S.M. Mechanical stability of the in viva lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. **Clinical Biomechnics**. v. 11, n. 1. p. l-15, 1996.

CHOLEWICKI, J; PANJABI, M.M.; KHACHATRYAN, A. Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture. **Spine.** v.22, n.19, p:2207-12, 1997.

DEYO, R.A.; PHILLIPS, W.R. Low back pain: A primary care challenge. **Spine**. v. 21, n.24, p.2826-32, 1996

D'HOOGE, R.; HODGES, P.; TSAO, H.; HALL, L.; MACDONALD, D.; DANNEELS, L. Altered trunk muscle coordination during rapid trunk flexion in people in remission of recurrent low back pain. Journal Electromyography and Kinesiology. v.23, n.1, p:173-81, 2013.

DINGWELL, J. B.; MARIN, L. C. Kinematic variability and local dynamic stability of upper body motions when walking at different speeds. **JournalofBiomechanics**. v. 39, p. 444-452, 2006.

FERREIRA, M.S.; NAVEGA, M.T. Efeitos de um programa de orientação para adultos com lombalgia. **Acta Ortopédica Brasileira**. v. 18, n.3, p.127-31, 2010.

GOLOB A.L.; WIPF J.E. Lowbackpain. **The Medical Clinics North America.** v.98, n. 3, p. 405-28, 2014.

HERMENS, H.J.; FRERIKS, B.; MERLETTI, R.; STEGEMAN, D.; BLOK, J.; RAU, G.; DISSELHORST-KLUG, C.; HÄGG, G. **Seniam 8:** European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy. Enschede: Roessingh Research and Development, 1999.

HERMENS, J. H.; FRERIKS, B.; KLUG, C. D; RAU, G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of Electromyography Kinesiology**, v. 14 p. 361-74, 2000.

HIDES, J.A.; RICHARDSON, C.A.; JULL, G.A. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. Spine (Phila Pa 1976). v.21, n.23, p:2763-9, 1996.

HOFFMAN, M.; SCHRADER,J.; APPLEGATE,T.; KOCEJA,D. Unilateral Postural Control of the Functionally Dominant and Nondominant Extremities of Healthy Subjects. **Journal of Athletic Training.v.**33, n.4, p.319-322,1998.

HULST, M. V.D.; VOLLENBROEK-HUTTEN, M.M.; RIETMAN, J.S.; HERMENS, H.J. Lumbar and abdominal muscle activity during walking in subjects with chronic low back pain: Support of the ‘‘guarding” hypothesis? **Journal of Electromyography and Kinesiology.** v.20, p. 31-38, 2010.

LAMOTH, C.J.C.; DAFFERTSHOFER, A.; MEIJER, O.G.; BEEK, P.J. How do persons with chronic low back pain speed up and slow down? Trunk–pelvis coordination and lumbar erector spinae activity during gait. **Gait & Posture.** v.23, p: 230–239, 2006.

LARIVIÈRE, C; ARSENAULT, A. B; GRAVEL, D; GAGNON, D; LOISEL, P. Surface electromyography assessment of back muscle intrinsic properties. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 13, p. 305-318, 2003.

LAROCHE, D.P.; MILLETT, E.D.; KRALIAN, R.J. Low strength is related to diminished ground reaction forces and walking performance in older women. **Gait & Posture.** v. 33, p. 668–672, 2011.

LATIMER, J.; MAHER,C.G.; REFSHAUGE, K.; COLACO, I. The Reliability and Validity of the Biering–Sorensen Test in Asymptomatic Subjects and Subjects Reporting Current or Previous Nonspecific Low Back Pain. **Physical Exam.** v.24, n.20, p. 2085-2090, 1999.

LUOTO, S.; HELIOVAARA, M.; HURRI, H.; ALARANTA, H. Static back endurance and the risk of low-back pain**. ClinicalBiomechanics.** v.10, p.323–4, 1995.

MARCUCCI, F. C. I.; CARDOSO, N. S.; BERTELLI, K. S.; GARANHI, M. R.; CARDOSO, J. R. Alterações eletromiográficas dos músculos do tronco de pacientes com hemiparesia após acidente vascular encefálico. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. v. 65, p. 900-905, 2007.

MARQUES, N.R.; HALLAL, C.Z.; GONÇALVES, M. Padrão de co-ativação dos músculos do tronco durante exercícios com haste oscilatória. Motriz, Rio Claro, v.18 n.2, p.245-252, abr./jun. 2012.

MARQUES, N.R.; LAROCHE, D.P.; HALLAL, C.Z.; CROZARA, L.C.; MORCELLI, M.H.; KARUKA, A.H.; NAVEGA, M.T.; GONÇALVEZ, M. Association between energy cost of walking, muscle activation, and biomechanical parameters in older female fallers and non-fallers. **Clinical biomechanics.** v. 28, n. 3, p. 330–336, 2013.

MARSHALL, P.; MURPHY, B. The validity and reliability of surface EMG to assess the neuromuscular response of the abdominal muscles to rapid limb movement. **JournalofElectromyographyandKinesiology**. v. 13, p. 477-489, 2003.

MORCELLI, M. H.; FAGANELLO, F.R.; NAVEGA, M.T. Avaliação da flexibilidade e dor de idosos fisicamente ativos e sedentários. **Terapia Manual**. v.8, n.38, p:298-304, 2010.

OLIVEIRA, D.C.S.;REZENDE, P.A.M.S.L.; SILVA, M.R.; LIZARDO, F.B.; SOUSA, G.C.; SANTOS, L.A.; GUIMARÃES, É.A.; CHACUR, E.P. Análise eletromiográfica de músculos do membro inferior em exercícios proprioceptivos realizados com olhos abertos e fechados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** [online]. v.18, n.4, p: 261-266, 2012.

PANJABI, M. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. **Journalof SpinalDisorders.** v.5, n.4, p. 383-9, 1992.

RAMÍREZ, C.R.; LEMUS, D.M.C. Disfunção da articulação sacro-ilíaca em jovens com dor lombar. **Fisioterapia em Movimento.** v. 23, n. 3, p. 419-428, 2010.

REEVES, N.P.; CHOLEWICKI, J. Spine stability: the six blind men and the elephant. Clinical Biomechanic (Bristol, Avon). v. 22, n.3, p. 266-74, 2007.

SADEGHI, H.; ALLARD, P.; PRINCE, F.; LABELLE, H. Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. **Gait&Posture**, v.12, n.1, p.34– 45, 2000.

SALVETTI, M.G.; PIMENTA,C.A.M.; BRAGA,P.E.; CORRÊA, C.F. Incapacidade relacionada à dor lombar crônica: prevalência e fatores associados. **Revista da Escola de Enfermagem da USP** [online]. v.46, p. 17-23, 2012.

SHARAN, D.; RAJKUMAR, J.S.; MOHANDOSS, M.; RANGANATHAN, R. Myofascial low back pain treatment. **Current Pain Headache Reports.** v.18, n.9, p.449, 2014.

VAN DIEËN, J.H.; KINGMA, I.; VAN DER BUG, P. Evidence for a role of antagonistic cocontraction in controlling trunk stiffness during lifting.**Journal of Biomechanics.**v.36, n.12, p:1829-36, 2003.

VAN DIEËN,J.H.; SELEN, L.P.J.; CHOLEWICKI,J. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. **Journal of Electromyography and Kinesiology.** v.13, p. 333–351, 2003.

VERBUNT, J.A.; SEELEN, H.A.; VLAEYEN, J.W.; VAN DE HEIJDEN, G.J.; HEUTS, P.H.; PONS, K.; KNOTTNERUS, J.A. Disuse and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypotheses on contributing mechanisms. **European Jornal ofPain.** v.7, n.1, p.9-21, 2003.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I.C.G.B.; SÁ, K.N.; SILVA, M.; BAPTISTA, A.; MATOS, M.A.; LESSA, L. Prevalência de dor lombar crônica na população da cidade de Salvador. **RevistaBrasileira de Ortopedia**. v.43, n.3, p. 96-102, 2008.

ANDERSSON, G. Epidemiological features of chronic low-back pain. **Lancet.** v.354, p. 581 – 85, 1999.

BAYRAMOGLU, M.; AKMAN, M.N.; KILINC, 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 & Rehabilitation**. v. 80, p. 650–55, 2001.

BERGMARK, A. Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. **ActaOrthopaedica Scandinavia.** v.230, n.60,p.20-24,1989.

BRATTON, R.L. Assessment and Management of Acute Low Back Pain. **American Family Physician.** 1999 Nov 15;60(8):2299-2306.

CANDOTTI, C.T.; LOSS, J.F.; PRESSI, A.M.S.; CASTRO, F.A.S.; LA TORRE, M.; MELO, M.O.; ARAÚJO, L.D.; PASINI, M. Electromyography for Assessment of Pain in Low Back Muscles. **PhysicalTherapy**. v. 88, n.9, p: 1061-1067, 2008.

COSTA, D.; PALMA, A. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.** v. 2, p. 224-34, 2005.

DEMOULIN, C.; VANDERTHOMMEN, M.; DUYSENS, C.; CRIELAARD, J.M. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. **Joint Bone Spine**. v.73, n.1, p:43-50, 2006.

D'HOOGE, R.; HODGES, P.; TSAO, H.; HALL, L.; MACDONALD, D.; DANNEELS, L.Altered trunk muscle coordination during rapid trunk flexion in people in remission of recurrent low back pain. **Journal of Electromyography & Kinesiology.** v.23, n.1, p:173-81, 2013.

ELFVING, B.; DEDERING, A.; NÉMETH, G. Lumbar muscle fatigue and recovery in patients with long-term low-back trouble--electromyography and health-related factors. **ClinBiomech (Bristol, Avon).** v. 18, n.7, p.619-30, 2003.

FERREIRA, M.S.; NAVEGA, M.T. Efeitos de um programa de orientação para adultos com lombalgia. **Acta Ortopédica Brasileira**. v. 18, n.3, p.127-31, 2010.

FREITAS, C.D.; GREVE, J. M.D. Estudo comparativo entre exercícios com dinamômetro isocinético e bola terapêutica na lombalgia crônica de origem mecânica.**Fisioterapia e Pesquisa.** v.15, n.4, p.380-6, 2008.

KANKAANPÄÄ, M.; LAAKSONEN, D.; TAIMELA, S.; KOKKO, S.M.; AIRAKSINEN, O.; HÄNNINEN, O. Age, sex, and body mass index as determinants of back and hip

extensor fatigue in the isometric Sørensen back endurance test. **ArchivesofPhysical Medicine and Rehabilitation**. v.79, n.9, p: 1069-75, 1998.

KAWANO, M.M.; SOUZA, R.B.; OLIVEIRA, B.I.R.; MENACHO,M.O.; CARDOSO,A.P.R.; NAKAMURA,F.Y. CARDOSO, J.R. Comparação da Fadiga Eletromiográfica dos Músculos Paraespinhais e da Cinemática Angular da Coluna entre Indivíduos com e sem Dor Lombar. **RevistaBrasileira de Medicina do Esporte**. v.14, n.3, p.209-214, 2008.

LATIMER, J.; MAHER,C.G.; REFSHAUGE, K.; COLACO, I. The Reliability and Validity of the Biering–Sorensen Test in Asymptomatic Subjects and Subjects Reporting Current or Previous Nonspecific Low Back Pain. **Physical Exam.** v.24, n.20, p. 2085-2090, 1999.

LUOTO, S.; HELIOVAARA, M.; HURRI, H.; ALARANTA, H. Static back endurance and the risk of low-back pain**. ClinicalBiomechanics.** v.10, p.323–4, 1995.

MACEDO, C. S. G.; DEBIAGI, P. C.; ANDRADE, F. M. Efeito do isostretching na resistência muscular de abdominais, glúteo máximo e extensores de tronco, incapacidade e dor em pacientes com lombalgia. **Fisioterapia e Movimento.** v.23, n. 1, p. 113-120, 2010.

MANNION, A.F.; DOLAN, P. Relationship between myoelectric and mechanical manifestations of fatigue in the quadriceps femoris muscle group. **Eur J ApplPhysiol**(1996) 74: 411- 419

MANNION, A.F.; WEBER, B.R.; DVORAK, J. GROB, D.; MIINTENER, M. Fibre Type Characteristics of the Lumbar Paraspinal Muscles in Normal Healthy Subjects and in Patients with Low Back Pain. **JournalofOrthopardicResearch**. v.15, p:881-887, 1997.

MATOS G. M.; HENNINGTON, E.A.; HOEFEL, A.L.; COSTA, J.S.D. Dor lombar em usuários de um plano de saúde: prevalência e fatores associados**. Caderno de SaúdePública.** v.24, n.9, p.2115-22; 2008.

O'SULLIVAN, P.B.; BEALES,D.J.; SMITH,A.J.; STRAKER,L.M. Low back pain in 17 year olds has substantial impact and represents an important public health disorder: a cross-sectional study. BMC Public Health. v.12, p. 1-8, 2012. Disponívelem<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/100>.

PANJABI, M. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. **Journalof SpinalDisorders.** v.5, n.4, p. 383-9, 1992.

RAMÍREZ, C.R.; LEMUS, D.M.C. Disfunção da articulação sacro-ilíaca em jovens com dor lombar. **FisioterapiaemMovimento.** v. 23, n. 3, p. 419-428, 2010.

RENKAWITZ,T.; BOLUKA,D.; GRIFKA,J. The association of low back pain, neuromuscular imbalance, and trunk extension strength in athletes. **The SpineJournal.** v.6, p. 673–83, 2006.

SALVETTI, M.G.; PIMENTA,C.A.M.; BRAGA,P.E.; CORRÊA, C.F. Incapacidade relacionada à dor lombar crônica: prevalência e fatores associados. Revista da

Escola de Enfermagem da USP [online]. v.46, p. 17-23, 2012. Disponível em URL: <http://www.ee.usp.br/reeusp/>

TOSCANO, JJO; EGYPTO, E.P. A influência do sedentarismo na prevalência de lombalgia. **RevistaBrasileira de Medicina do Esporte.** v. 7, n. 4, 2001.

VAN DIEËN, J.H.; CHOLEWICKI, J.; RADEBOLD, A. Trunk Muscle Recruitment Patterns in Patients With Low Back Pain Enhance the Stability of the Lumbar Spine. **Spine (Phila Pa 1976)**. v.28, n.8, p:834-41, 2003.

WATANABE, M.; KANEOKA, K.; OKUBO, Y.; SHIINA, I.; TATSUMURA,M.; MIYAKAWA, S. Trunk muscle activity while lifting objects of unexpected weight. **Physiotherapy.** v.99, n.1, p. 78–83, 2013.

D'HOOGE, R.; HODGES, P.; TSAO, H.; HALL, L.; MACDONALD, D.; DANNEELS, L. Altered trunk muscle coordination during rapid trunk flexion in people in remission of recurrent low back pain. JournalElectromyographyandKinesiology. v.23, n.1, p:173-81, 2013.

FERREIRA, M.S.; NAVEGA, M.T. Efeitos de um programa de orientação para adultos com lombalgia. **Acta Ortopédica Brasileira**. v. 18, n.3, p.127-31, 2010.

FONSECA, S. T.; SILVA, P.L.P.; OCARINO, J.M.; URSINE, P.G.S. Análise de um método eletromiográfico para quantificação de co-contração muscular. **RevistaBrasileiraCiência e Movimento.** v. 9 n. 3, p. 23-30, 2001.

HIDES, J.A.; RICHARDSON, C.A.; JULL, G.A. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. Spine (PhilaPa 1976). v.21, n.23, p:2763-9, 1996.

KAWANO, M.M.; SOUZA, R.B.; OLIVEIRA, B.I.R.; MENACHO,M.O.; CARDOSO,A.P.R.; NAKAMURA,F.Y. CARDOSO, J.R. Comparação da Fadiga Eletromiográfica dos Músculos Paraespinhais e da Cinemática Angular da Coluna entre Indivíduos com e sem Dor Lombar. **RevistaBrasileira de Medicina do Esporte**. v.14, n.3, p.209-214, 2008.

LAMOTH, C.J.; MEIJER, O.G.; DAFFERTSHOFER, A.; WUISMAN, P.I.; BEEK, P.J. Effects of chroniclow back pain on trunk coordination and backmuscleactivity during walking: changes in motor control. **Europe Spine Journal**. v.15, n.1, p:23-40, 2006.

MANNION, A.F. Fibre type characteristics and function of the human paraspinal muscles: normal values and changes in association with low back pain. Journal of **Electromyography and Kinesiology**. v. 9, p:363–377, 1999.

SOLOMONOW, M.; ZHOU, B.H.; BARATTA, R.V.; LU, Y.; HARRIS, M. Biomechanics of increased exposure to lumbar injury caused by cyclic loading: Part 1. Loss of reflexive muscular stabilization.**Spine (Phila Pa 1976).** v.24, n.23, p.2426-34,1999.

TOSCANO, JJO; EGYPTO, E.P. A influência do sedentarismo na prevalência de lombalgia. **RevistaBrasileira de Medicina do Esporte.** v. 7, n. 4, 2001.

VAN DIEËN,J.H.; SELEN, L.P.J.; CHOLEWICKI,J. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. **Journal of Electromyography and Kinesiology.** v.13, p. 333–351, 2003.

WHITE, A.A.; PANJABI, M.M. **Clinical Biomechanics of the Spine.** 2.ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1990, 722 p.

6. APÊNDICE

Apêndice 1- ficha de avaliação

DATA DA AVALIAÇÃO:___/___/____

NOME:_____

IDADE: ___anos DATA DE NASCIMENTO:___/___/____ ESTADO CIVIL:_____

GRAU DE INSTRUÇÃO:_____ TELEFONE:( )_____

ENDEREÇO: _____ NÚMERO: _____

BAIRRO:_____ CIDADE:_____ESTADO:_____

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

( ) fratura vertebral ( )presença de tumores na coluna vertebral

( )espondilite anquilosante ( ) síndrome da cauda eqüina

( ) artrite reumatóide ( )Uso de antiinflamatórios

1. Faz uso de algum medicamento? ( ) Sim ( )Não. Qual(is)?

Medicamento	Dosagem	Quantas vezes ao dia	Ação

2. Pratica exercício físico? ( ) Sim ( )Não. Qual?_____

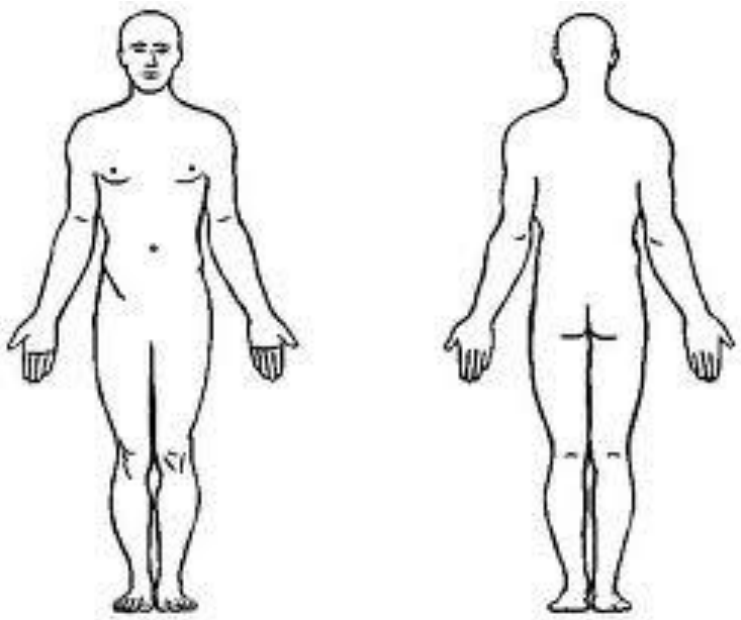
Quantas vezes?_____

Quanto tempo?_____

Com profissional da saúde?_____

3. Sente dor? ( ) Sim ( )Não. Aonde?

Quanto tempo?_____



4. Escala Visual Analógica:

(qual é a dor no momento)

Sem dor **Pior Dor Possível**

(qual é a dor no dia a dia)

Sem dor **Pior Dor Possível**

5. Dados Antropométricos:
   Massa corpórea: _____ Estatura:_____
   Índice de Massa corpórea:_____
6. Teste de dominância

Subir o degrau			**Deslocamento**			**Chutar a bola**			**Resultado Final**

7. Velocidade de preferência (solo)

1ª tentativa	**2ª tentativa**	**3ª tentativa**	**Resultado Final**	**Velocidade Solo**

8. Teste sentar e alcançar:

	1ª tentativa	**2ª tentativa**	**3ª tentativa**	**Resultado Final**
Normal				

9. Teste de Biering-Sorensen (15 min de descanso, máximo 240 s = 4 min):

10. Força Muscular (Dinamômetro Dorsal) (1 min de descanso)

1ª tentativa	**2ª tentativa**	**3ª tentativa**	**Resultado Final**

11. Velocidade (v.) esteira (5 min de familiarização, 2 min de descanso, 2 min de marcha, 10 ciclos)

1ª maior v.	**1ª menor v.**	**2ª maior v.**	**2ª menor v.**	**3ª maior v.**	**3ª menor v.**	**Média**

Velocidade Max	

Ordem: 1ª_____ 2ª_____ 3ª_____

Apêndice 2- Termo de consentimento livre e esclarecido

Estamos realizando uma pesquisa no Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES), intitulada “Avaliação de flexibilidade, força muscular e co-contração muscular durante diferentes velocidades de marcha em mulheres jovens com dor lombar.”e gostaríamos que participasse da mesma. O Comparar flexibilidade, força muscular e co-contração muscular em diferentes velocidades de marcha em mulheres jovens sedentárias com dor lombar crônica e sem dor lombar. Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício **no tratamento que estiver fazendo** (opcional caso se trate de atendimento clínico) nesta universidade.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubessem que:

A) AS VOLUNTÁRIAS REALIZARÃO AVALIAÇÃO COMPOSTA POR FICHA COM DADOS PESSOAIS E INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O CUIDADO COM A SAÚDE E TESTES DE RESISTÊNCIA MUSCULAR (TESTE DE BIERING-SORENSE) FLEXIBILIDADE (TESTE SENTAR E ALCANÇAR E TESTE DO ÂNGULO POPLITEO), FORÇA MUSCULAR (DINAMÔMETRO DORSAL), CO-CONTRAÇÃO MUSCULAR DURANTE DIFERENTES VELOCIDADES DE MARCHA (VELOCIDADE ESPECÍFICA, VELOCIDADE DE PREFERÊNCIA E A MAIOR VELOCIDADE POSSÍVEL ANTES DE CORRER).

B) OS TESTES APRESENTAM UM RISCO MÍNIMO DE DESCONFORTO A SUA SAÚDE. OS RESULTADOS DA PESQUISA SERÃO PARA FINS CIENTÍFICOS, COMO REVISTA, CONGRESSOS E SUA IMAGEM SERÁ MANTIDO EM ABSOLUTO SIGILO.

Eu, _____portador do RG_____ autorizo a participar da pesquisa intitulada “Avaliação de flexibilidade, força muscular e co-contração muscular durante diferentes velocidades de marcha em mulheres jovens com dor lombar” a ser realizada no Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES). Declaro ter recebido as devidas

explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorra quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, Beatriz Mendes Tozim através do telefone (14) 98133-7500 (MESTRANDA DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIA) ou com o Professor Marcelo Tavella Navega pelo telefone (14) 3402-1331 (ORIENTADOR RESPONSÁVEL PELA PESQUISA- DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL).

Autorizo,

Data: ____/____/___

_____

Nome:

7. ANEXO

Anexo A- Aceite Do Comitê De Ética

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE MARÍLIA
Faculdade de Filosofia e Ciências

Parecer do Projeto nº. 0863/2013

IDENTIFICAÇÃO
1. Título do Projeto: AVALIAÇÃO DE FLEXIBILIDADE, FORÇA MUSCULAR E CO-CONTRAÇÃO MUSCULAR DURANTE DIFERENTES VELOCIDADES DE MARCHA EM MULHERES JOVENS COM DOR LOMBAR.
2. PESQUISADOR RESPONSÁVEL:
Autor(a): Beatriz Mendes Tozim
3. Instituição do Pesquisador: Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP/Marília
4. Apresentação ao CEP: 04/11/2013
5. Apresentar relatório em: Semestralmente durante a realização da pesquisa.

Objetivos
Comparar a flexibilidade, força muscular, e co-contração muscular durante diferentes velocidades de marcha em mulheres jovens com dor lombar crônica e sem dor lombar.

SUMÁRIO DO PROJETO
Comparar a flexibilidade, força muscular, e co-contração muscular durante diferentes velocidades de marcha em mulheres jovens com dor lombar crônica e sem dor lombar. Métodos: Participarão do estudo 20 mulheres sedentárias com idade entre 18 e 29 anos, sendo que 10 deverão apresentar dor lombar crônica e as outras 10 não deverão ter dor lombar. Avaliação será composta de testes de resistência muscular (Teste Biering-sorensen), flexibilidade (Teste sentar e alcançar e Avaliação do ângulo Popliteo), força muscular (dinamômetro dorsal), co-contração muscular durante velocidade específica (3,5 km/h), velocidade de preferência e a maior velocidade possível antes de correr. Para análise dos dados será utilizado teste estático adequado, com significância de $p < 0,05$.

COMENTÁRIO DO RELATOR
O projeto está de acordo com as exigências éticas e científicas fundamentais resguardadas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, atendendo aos itens referentes às implicações da ética em pesquisas que envolvem seres humanos, recomendo a aprovação do mesmo pelo CEP.

Pág. 1 de 2

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE MARÍLIA
Faculdade de Filosofia e Ciências

PARECER FINAL
O CEP da FFC da UNESP após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 196/96 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa resolve aprovar o projeto de pesquisa supracitado.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

DATA DA REUNIÃO
Homologado na reunião do CEP da FFC da Unesp em 22/01/2014.

Simone Aparecida Capellini
Presidente do CEP

José Carlos Miguel
Diretor da FFC