Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

2018

**AVALIAÇÃO FUNCIONAL LOMBOPÉLVICA
COMPARAÇÃO ENTRE INDIVÍDUOS COM E SEM
DOR LOMBAR CRÔNICA**

PPGRDF
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
REABILITAÇÃO E DESEMPENHO FUNCIONAL
FMRP-USP

Bruna Pilz Moraes Pelaio
Orientadora: Profa. Dra.
Debora Bevilaqua Grossi

Tese de Doutorado

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

BRUNA PILZ MORAES PELAIO

AVALIAÇÃO FUNCIONAL LOMBOPÉLVICA
COMPARAÇÃO ENTRE INDIVÍDUOS COM E SEM DOR LOMBAR CRÔNICA

Ribeirão Preto

2018

BRUNA PILZ MORAES PELAIO

Avaliação funcional lombopélvica
Comparação entre indivíduos com e sem dor lombar crônica

Tese de doutorado apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho
Funcional da Faculdade de Medicina de Ribeirão
Preto da Universidade de São Paulo.
Orientadora: Profa. Dra Debora Bevilaqua Grossi

Ribeirão Preto

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo da Publicação

Serviço de Documentação da faculdade de Medicina

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Pelaio, Bruna Pilz Moraes

Avaliação funcional lombopélvica: comparação entre indivíduos com e sem dor lombar crônica

Orientadora: Grossi, Debora Bevilaqua

Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo -USP.

1.Dor lombar 2. Testes de endurance lombar 3. Otimização funcional

Nome: Bruna Pilz Moraes Pelaio

Título: Avaliação funcional lombopélvica: comparação entre indivíduos com e sem dor lombar crônica

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional- FMRP/USP para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Fisioterapia

Aprovada em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Este doutorado é dedicado aos meus pais, marido e equipe Physio&Science, que entenderam meus momentos de ausência e estresse. Esta é uma pequena retribuição pelo esforço e apoio de vocês.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me iluminado durante toda minha “caminhada” até aqui e ter tido a oportunidade de conviver e conhecer todas as pessoas que me ajudaram a chegar até aqui.

Aos meu pais, Maria Rita, Rubens, Beto e Inês por terem me educado, permitido que eu entrasse nessa profissão maravilhosa que é a fisioterapia e por terem sempre me apoiado e estado ao meu lado nas horas que eu precisei e tive maior dificuldade.

Ao meu marido, Felipe, que não poderia ter casado com melhor pessoa. Quem me incentiva, quem fica ao meu lado sempre, quem não me deixa cair e sempre teve paciência nos meus momentos de ausência.

Ao meu mestre, mentor, exemplo e amigo Rodrigo Vasconcelos. O que seria da minha vida profissional se não fosse você? Nem quero pensar nisso. Foi quem me deu a primeira oportunidade de estágio em 2002 e só me abre portas até hoje. Obrigada por me impulsionar sempre, me tirando da zona de conforto toda hora, pelas broncas, lições, aulas, discussões, direcionamentos e muitas risadas nesses maravilhosos anos e que não terminem nunca.

A minha professora querida, Debora Bevilaqua Grossi, quem me abriu as portas desse mundo universitário e tive a oportunidade de estudar na tão sonhada USP e meu deu seu voto de confiança. Obrigada por entender meus momentos de ausência, pelos seus ensinamentos, paciência e sabedoria. Saiba que foram os meus melhores anos, onde tive um crescimento profissional muito grande graças a você.

Às queridas e essenciais Isadora Orlando e Juliana Ananias que se esforçam muito para que essa pesquisa fosse feita e estavam sempre ali nos momentos que mais precisei.

A toda minha equipe da Physio& Science (Katu, Rafael, Rodrigo Esmeriz, Felipe, Michele, Raul, July, Luis, Alexandre, Freddy, Carol, Julia, Aline, Daniel, Bruno, Magda, Cintia, Fabiana e Lais). Obrigada por estarem na empresa nos meus momentos de ausência, pela paciência nos momentos difíceis e estressantes. Obrigada secretárias queridas por toda a paciência nos dias que

tive que vir para Ribeirão Preto, na bagunça das agendas e momentos de estresse. Vocês sempre estavam ali, com um sorriso para me entender e ajudar.

À todos do Instituto Wilson Mello, aos que estão presentes e aos que se mudaram, por permitirem que a pesquisa fosse feita dentro do Instituto, por me auxiliarem no recrutamento dos participantes, escrita e suporte.

À todos da equipe do LAPOHM (Profa Anamaria, Jaque, Lidi, Gabi, Daiane e todos) por entenderem os meus momentos de ausência e por sempre darem o suporte necessário para que as coisas dessem certo.

Aos funcionários das Universidade de São Paulo, em especial ao Samuel Filipini e Marilia Prioli que sempre atenderam a demanda burocrática e estavam sempre a disposição e prontos a me ajudar nos momentos de necessidade.

À Estela Toi, Leonardo Maximiano, Lívia Delanhese e toda a equipe de fisioterapia ortopédica do Hospital Vera Cruz de Campinas-Sp por toda a ajuda durante o trabalho.

Nunca saberemos o quão forte somos, até que ser forte seja a única escolha

Autor desconhecido

Resumo

PELAIO, BPM. Avaliação funcional lombopélvica: comparação entre indivíduos com e sem dor lombar crônica. 2018 Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Alguns pacientes com dor lombar crônica classificados no grupo de otimização funcional pelo método de classificação *Treatment based classification* (TBC), apesar de apresentarem bons resultados em questionários funcionais, ainda referem dor e limitação em várias tarefas funcionais. Este estudo teve como objetivo explorar as diferenças de performance entre os pacientes com dor lombar crônica e indivíduos saudáveis submetidos a um conjunto de testes de força isométrica do quadril e resistência lombopélvica, além de identificar valores de corte classificatórios com acurácia aceitável de testes e razões entre esses testes que possam discriminar significativamente os pacientes com dor lombar crônica e indivíduos saudáveis. Trezentos e cinquenta indivíduos (saudáveis $n = 170$ e pacientes com dor lombar crônica $n = 180$) foram estratificados por idade, gênero e nível de atividade física. Os pacientes com dor lombar crônica foram incluídos se apresentassem resultado no questionário de função *Oswestry Disability Index* (ODI) $<20\%$. O conjunto de testes consistiram de: testes de força isométrica de abdutores, extensores e flexores de quadril, teste de resistência da musculatura abdominal profunda e testes de resistência de ponte lateral, ponte frontal, flexores e extensores lombares. Os pacientes com dor lombar crônica apresentaram maiores valores de força isométrica dos flexores do quadril ($p > 0,001$) e teste de resistência da musculatura abdominal profunda ($p > 0,001$), mas menor resistência na ponte lateral ($p > 0,05$), ponte frontal ($p > 0,001$), flexores ($p > 0,001$) e extensores lombares ($p > 0,05$) em comparação com saudáveis. A acurácia foi considerada aceitável para os valores de corte do teste de flexores lombares (91,4seg; AUC = 0,84), flexores/extensores lombares (0,95; AUC = 0,82), ponte lateral/flexores lombares (0,57; AUC = 0,79), ponte frontal/flexores lombares (0,79; AUC = 0,75) e extensores /flexores de quadril (0,67; AUC = 0,73). Sendo assim, conclui-se que pacientes com dor lombar crônica classificados no grupo de otimização funcional pelo TBC, apesar de apresentarem boa pontuação no questionário funcional, apresentaram diferenças de performance em alguns testes. Além disso, as análises de acurácia dos valores de corte de testes e razões permitiram discriminar os pacientes com dor lombar, o que pode auxiliar no programa de tratamento e decisão de alta no retorno à atividades com níveis de demanda elevada no trabalho, atividade física ou mesmo diárias.

Palavras chaves: Dor lombar; Testes de endurance lombar; Otimização funcional

Abstract

PELAIO, BPM. Lumbopelvic functional evaluation: comparison between individuals with and without chronic low back pain. 2018 Thesis (Ph.D.) – Ribeirão Preto School of Medicine, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Some chronic low back pain (LBP) patients classified on the functional optimization subgroup by the Treatment based classification method (TBC), although presenting acceptable score in functional questionnaires, they still experience pain and limitations in several functional tasks and in sports activities. This study aimed to explore differences in performance between chronic LBP patients and healthy individuals submitted to a set of isometric hip strength and lumbar endurance tests, and to identify accurate tests and ratios classificatory cut-off values to significantly discriminate patients with chronic low back pain and healthy individuals. Three hundred and fifty subjects (Healthy $n=170$ and chronic LBP patients $n=180$) were stratified by age, gender and physically active or sedentary. LBP patients were included if they had Oswestry Disability Index (ODI) $< 20\%$. The set of tests consisted of: Isometric strength tests of hip abductors, extensors, flexors, deep abdominal functional test, and endurance tests of lateral bridge, frontal bridge, lumbar flexors and extensors. The LBP patients presented higher strength values of hip flexors ($p > 0.001$) and deep abdominal function test ($p > 0.001$), but lower endurance on lateral bridge ($p > 0.05$), frontal bridge ($p > 0.001$), lumbar flexors ($p > 0.001$) and extensors tests ($p > 0.05$) compared to healthy individuals. The accuracy was considered acceptable for lumbar flexors test (91.4 sec; AUC = 0.84), lumbar flexors/extensors (0.95; AUC = 0.82), lateral bridge/ lumbar flexors (0.57; AUC = 0.79), frontal bridge/lumbar flexors (0.79; AUC = 0.75) and hip extensors/flexors (0.67; AUC = 0.73). Some chronic LBP patients, despite having acceptable score in functional scores, presented differences in lumbopelvic and hip performance tests and, based on some accurate cut-off classificatory ratios and tests, allowed to discriminate LBP patients, what may be considered in treatment program and decision making for patient's discharge when returning to higher demand levels of work, physical or even daily activity.

Key words: Low back pain; Lumbar endurance testes; Functional optimization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Unidade de Biofeedback de pressão (PBU) e a posição do teste para mensuração da função abdominal profunda	23
Figura 2. Sistema de classificação <i>Treatment based classification</i> – TBC	29
Figura 3. Modelo de gerenciamento da classificação de dor e disfunção	30
Figura 4. Medição de força isométrica máxima para abdutores do quadril (a), extensores do quadril (b), flexores do quadril (c), posição para o teste de resistência da musculatura abdominal profunda (d), posição do teste da ponte lateral (e), posição do teste de ponte frontal (f), posição do teste de resistência dos flexores lombares (g), posição do teste de resistência dos extensores lombares (h)	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características de indivíduos saudáveis (S) e pacientes com dor lombar (DL).....	39
Tabela 2. Estratificação da amostra com dois grupos principais: indivíduos saudáveis (S) e pacientes com dor lombar (DL).....	39
Tabela 3. Diferenças na performance entre indivíduos saudáveis (S, n = 170) e pacientes com dor lombar (DL, n = 180), independentemente da idade, gênero ou nível de atividade física.....	40
Tabela 4. AUC, sensibilidade, especificidade e intervalo de confiança de valores de corte classificatórios para razões entre os testes, e testes de força isométrica de quadril / resistência lombopélvica.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AUC	Área sob curvas
DL	Dor lombar
DP	Desvio Padrão
END	Escala numérica de dor
FABQ	<i>Fear Avoidance Beliefs Questionnaire</i>
HHD	<i>Hand held dynamometer</i>
IC	Intervalo de confiança
ICC	Coeficiente de correlação intraclass
IMC	Índice de massa corporal
IPAQ	Questionário de atividade física internacional
Kg	Quilo
Kgf	Quilograma/força
RP+	Razão de probabilidade positiva
RP-	Razão de probabilidade negativa
mmHg	Milímetro de mercúrio
ODI	<i>Oswestry Disability Index</i>
PBU	Unidade de <i>Biofeedback</i> de pressão
ROC	Curvas de Característica Operacional do <i>Receiver</i>
S	Saudáveis
SBST	<i>STarT Back Screening Tool</i>
SEG	Segundos
TBC	<i>Treatment based classification</i>
TCF	Terapia Cognitiva Funcional
TENS	Neuroestimulação elétrica transcutânea
TrA	Musculo transverso abdominal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 Definição e classificação da dor lombar.....	18
2.2 Diagnóstico do paciente com dor lombar.....	18
2.2.1 Bandeiras vermelhas.....	18
2.2.2 Bandeiras amarelas.....	19
2.2.3 Dor lombar associado a sintomas neurológicos.....	20
2.2.3.1 Radiculopatia.....	20
2.2.3.2 Estenose.....	20
2.2.4 Exames de imagem.....	21
2.3 Testes de força para pacientes com dor lombar.....	21
2.3.1 Dor lombar e a relação com o quadril	22
2.3.2 Teste de avaliação da musculatura abdominal profunda.....	22
2.3.3 Razões entre testes de força/resistência.....	23
2.3.4 Testes funcionais para pacientes com dor lombar.....	23
2.4 Prognóstico da dor lombar.....	24
2.5 Prevenção de dor lombar.....	24
2.6 Recursos de tratamento recomendados para dor lombar.....	25
2.6.1 Exercícios de direção de preferência	25
2.6.2 Terapia Manual.....	25
2.6.3 Eletroterapia.....	26
2.6.4 Exercícios de fortalecimento/controle motor.....	26
2.6.5 Acupuntura.....	27
2.6.6 <i>Mindfulness-based stress reduction/</i> Yoga (Terapia corpo/mente).....	27
2.6.7 Medicamentos.....	27
2.6.8 Terapia intervencionistas/ Cirurgias.....	28
2.6.9 Abordagem em subgrupos.....	28
3. OBJETIVO.....	32
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
4.1 Aspectos éticos.....	33
4.2 Delineamento do estudo.....	33
4.3. Amostra	33
4.3.1 Critério de Inclusão.....	33
4.3.2 Critério de Exclusão.....	34
4.4. Procedimentos de avaliação.....	34
4.4.1 Questionários.....	34
4.4.1.1 Escala numérica de dor (END).....	34
4.4.1.2 Oswestry Disability Index (ODI).....	35

4.4.1.3 Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ).....	35
4.4.1.4 STarT Back Screening Tool	35
4.4.1.5 Questionário de atividade física internacional (IPAQ).....	35
4.4.2 Procedimento dos testes.....	36
4.5 Análise estatística.....	37
4.5.1 Performance dos testes de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre pacientes com dor lombar crônica e indivíduos saudáveis.....	37
4.5.2 Identificação da acurácia de valores de corte classificatórios com poder discriminatório de testes de força isométrica de quadril, resistência lombopélvica e razões entre esses testes.....	38
5. RESULTADOS.....	39
5.1 Performance dos testes de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre pacientes com dor lombar crônica e indivíduos saudáveis.....	40
5.2 Identificação da acurácia de valores de corte classificatórios com poder discriminatório de testes de força isométrica de quadril, resistência lombopélvica e razões entre esses testes.....	41
6. DISCUSSÃO.....	41
7. CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	59
APÊNDICE B - Artigo Referência e Primeira Parte deste Projeto.....	62
APÊNDICE C - Tabelas Complementares.....	72
APÊNDICE D – Manuscrito.....	80
ANEXO A- Parecer Substanciado do Comitê de Ética Humana da FMRP – USP	105
ANEXO B - Questionário Internacional de Atividade Física – Versão Curta (IPAQ).....	109
ANEXO C - Escala Numérica de Dor (END).....	110
ANEXO D: Questionário Oswestry Disability Index (ODI).....	111
ANEXO E: Fear Avoidance Beliefs Questionnaire – Versão Brasileira (FABQ-Brasil).....	113
ANEXO F: STarT Back Screening Tool.....	114

1. INTRODUÇÃO

A quantidade de pacientes com dor lombar continua a crescer, e em relação a disfunção por anos vividos, a dor lombar é a primeira causa nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (HOY et al., 2012) (VOS et al., 2017). Apesar de existirem muitos esforços para melhorar o diagnóstico e gestão da dor lombar, os custos ainda são altos sobre os pacientes, sistemas de saúde e sociedade (ASCHE et al., 2007) (VOGEL, 2009) (ALRWAILY et al., 2016) (QASEEM et al., 2017) (BUCHBINDER et al., 2018).

A fim de encontrar soluções com melhor eficácia para esses pacientes, sugestões de subgrupos homogêneos de pacientes com características semelhantes estão sendo estudadas com as devidas intervenções específicas para cada um desses subgrupos (HANCOCK; HILL, 2016). Neste trabalho, nos concentraremos no método *Treatment Based Classification* (TBC) descrito pela primeira vez por Delitto et al. em 1995 e atualizado desde então (FRITZ; CLELAND; CHILDS, 2007) (ALRWAILY et al., 2016). O TBC sugere estratégias para classificar os pacientes com dor lombar em três abordagens de reabilitação: modulação dos sintomas, controle do movimento ou otimização funcional respectivamente. Além disso, também leva em conta fatores psicossociais, pessoais e ambientais, o que é observado em um exame detalhado na entrevista do paciente, informações do questionário e durante o tratamento.

Mais especificamente, nos concentraremos nos pacientes classificados para otimização funcional, que são pacientes com baixa disfunção, *status* de sintomas controlado e mínimo a nenhum sintoma de dor. Apesar disso, eles ainda buscam cuidados. Então, é possível que exista uma limitação de resistência e força que não atendam às suas demandas físicas, e a dor pode ser agravada pela fadiga (ALRWAILY et al., 2016). Contudo, no entanto, a melhor forma de avaliar o desempenho do paciente e sua acurácia precisa ser determinada.

O método mais usado para avaliação da fadiga muscular lombar é o teste Biering-Sorensen (DEMOULIN et al., 2006) (VILLAFANE et al., 2016) (DENTENEER et al., 2017), e, juntamente com flexores, testes de pontes laterais e frontal, também podem ser usados para avaliar a resistência equilíbrio em torno da coluna lombar e discriminar os pacientes com dor lombar crônica (MCGILL; CHILDS; LIEBENSON, 1999) (TONG; WU; NIE, 2014) (SCHELLENBERG et al., 2007).

Os músculos do quadril também estão considerando na reabilitação de pacientes com dor lombar (NADLER et al., 2001) (ARAB; NOURBAKHS, 2010) (JEONG et al., 2015) (COOPER et al., 2016), assim como a avaliação da função abdominal profunda do

paciente dor lombar crônica pela Unidade de Biofeedback de pressão (PBU) (CAIRNS; HARRISON; WRIGHT, 2000) (LIMA et al., 2011), (LIMA et al., 2012a), (LIMA et al., 2012b), e a análise de razões entre teste de força/resistência (CROCE et al., 1996) (MCGILL; CHILDS; LIEBENSON, 1999) (SOLE et al., 2007).

Sendo assim, a análise da diferença de performance entre pacientes com dor lombar crônica do grupo de otimização funcional e saudáveis, e a identificação de valores de corte classificatórios de testes e razões entre esses testes, que auxiliam na discriminação de pacientes com dor lombar crônica podem ajudar na identificação de déficits musculares específicos e orientar o melhor tratamento para o paciente retornar a níveis mais altos de demanda física dentro do contexto do trabalho, esporte ou atividade diária.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Definição e classificação da dor lombar

A dor lombar é definida como dor e desconforto, localizada abaixo da margem costal e acima das dobras glúteas inferiores, com ou sem dor referida na perna. Ela pode ser classificada em três categorias: dor lombar específica, dor radicular e dor lombar não específica. Neste trabalho foram considerados apenas os pacientes com dor lombar não específica, que são aqueles que a dor lombar não é atribuível a uma patologia específica conhecida, que pode ser uma tensão, dor e / ou rigidez na região lombar para as quais não é possível identificar uma causa específica da dor. Várias estruturas incluindo articulações, discos e tecidos conjuntivos podem contribuir para sintomas (AIRAKSINEN et al., 2005) (VOGEL, 2009) (QASEEM et al., 2017).

Além disso, os sintomas também podem ser classificados segundo a duração em aguda (início de sintomas em até 6 semanas), subaguda (início de sintomas entre 6-12 semanas) e crônica (sintomas com 12 semanas de duração ou mais). Neste trabalho foram estudados apenas os pacientes com dor lombar crônica (AIRAKSINEN et al., 2005) (VOGEL, 2009) (QASEEM et al., 2017) (HARTVIGSEN et al., 2018).

2.2 Diagnóstico do paciente com dor lombar

Antes de iniciar o tratamento para dor lombar, o principal objetivo do primeiro contato é a identificação de bandeiras vermelhas e bandeiras amarelas através da coleta da história e queixas do paciente para seja direcionado para um tratamento específico, caso esses fatores estejam presentes. Além disso, é bem aceito que dificilmente é possível chegar a um diagnóstico baseado em patologias detectáveis, como é o caso da dor lombar não específica (AIRAKSINEN et al., 2005) (VOGEL, 2009) (HARTVIGSEN et al., 2018).

2.2.1 Bandeiras vermelhas

Bandeiras vermelhas são sinais e/ou sintomas que os pacientes apresentam que podem ser indicativos de alguma patologia mais séria (por exemplo: tumores, fratura espinhal, infecção ou Síndrome da cauda equina) e que pode exigir uma investigação mais detalhada sobre o caso e, consequentemente, um tratamento específico (AIRAKSINEN et

al., 2005) (HARTVIGSEN et al., 2018). A fratura espinhal e tumores são as patologias graves mais comuns que afetam a coluna vertebral, mas apesar das consequências de um diagnóstico tardio ou ausente destas graves patologias, sua baixa prevalência não justifica testes auxiliares de rotina de pacientes que apresentam dor lombar. Porém, é importante a identificação dessas bandeiras vermelhas para auxiliar nas decisões clínicas sobre a necessidade de testes adicionais, como exames de imagem. As bandeiras vermelhas com a maior probabilidade pós-teste para detecção de fratura são o uso prolongado de corticosteroide, trauma grave e presença de contusão, aumentando a probabilidade quando várias delas estão presentes. Já a bandeira vermelha com maior probabilidade pós-teste para a detecção de malignidade espinhal foi história prévia dessa doença (DOWNIE et al., 2013) (ALRWAILY et al., 2016).

2.2.2 Bandeiras Amarelas

São fatores psicossociais que podem influenciar o prognóstico, aumentando o risco de desenvolver ou perpetuar incapacidade a longo prazo associados ao sintoma de dor. São fatores decorrentes da interação entre o paciente, a família, o trabalho, o ambiente social e sua influência no comportamento em relação às atitudes, crenças, nível de estresse e experiência de dor. Podemos citar vários fatores que atrapalham o prognóstico da dor, como por exemplo a depressão, cinesiofobia, ansiedade, medo, preocupação, catastrofização entre outros, e é importante que esses fatores sejam identificados através da história e de questionários inicialmente, como por exemplo: STarT Back Screening Tool (HILL et al., 2011) (PILZ et al., 2014), Orebro questionnaire (FAGUNDES et al., 2015), escala Tampa de cinesiofobia (SIQUEIRA; TEIXEIRA-SALMELA; MAGALHÃES, 2007), Fear Avoidance Beliefs Questionnaire – FABQ (ABREU et al., 2008), DASS-21- Escala de depressão, ansiedade e estresse (APÓSTOLO; MENDES; AZEREDO, 2006).

Após a identificação desses fatores, é importante que o paciente receba tratamento fisioterapêutico com abordagem psicossocial que incluam explicação sobre os seus sintomas, causas, educação em neurociência, prognóstico, graduação de atividades, incentivada a autoconfiança, desmistificação de crenças, o que o paciente pode ou não fazer, como será o cronograma de atividades durante o tratamento, atividades no trabalho entre outras necessidades específicas (BIGOS et al., 2002) (MOSELEY, 2003) (NIJS et al., 2011). Sempre que identificado grandes dificuldades ou doenças psiquiátricas, o encaminhamento para o psicólogo e/ou psiquiatra é sempre indicado (LINTON; SHAW,

2011) (NICHOLAS, 2011) (FERSUM et al., 2013)(TRAEGER et al., 2015) (LOUW et al., 2016).

A abordagem psicossocial durante o tratamento fisioterapêutico, associado a outros recursos como exercícios e terapia manual demonstrou contribuir com a melhora dos sintomas de dor, principalmente em pacientes com dor lombar crônica com comorbidades associadas (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2016)(QASEEM et al., 2017) (FOSTER et al., 2018) (STOCKKENDAHLE et al., 2018) .

2.2.3 Dor lombar associado a sintomas neurológicos

2.2.3.1 Radiculopatia

A dor radicular ocorre quando há envolvimento da raiz nervosa, e o diagnóstico depende de achados clínicos, incluindo dor nas pernas correspondente ao dermatomo, dor nas pernas pior que dor nas costas, piora da dor nas pernas durante tosse, espirro ou esforço, e testes Lasegue e Slump normalmente positivos. A radiculopatia é caracterizada pela presença de fraqueza, perda de sensibilidade e/ou perda de reflexos associados com uma raiz nervosa correspondente. Pacientes com radiculopatia teoricamente tem piores prognósticos quando comparados aos pacientes com dor lombar apenas (HARTVIGSEN et al., 2018).

2.2.3.2 Estenose

Clinicamente é caracterizada por claudicação neurogênica, com dor ou desconforto ao caminhar e/ou ao ficar em pé, que irradia em um ou ambos os membros inferiores e é tipicamente aliviada por repouso ou flexão lombar. É geralmente causada pelo estreitamento do canal foraminal normalmente devido a uma combinação de alterações degenerativas, como a osteoartrose facetária, hipertrofia do ligamento amarelo e protrusões discais. O consenso é que o diagnóstico de estenose requer tanto a presença de sintomas e sinais clínicos descritos acima, bem como a confirmação de imagem de estreitamento do canal lombar (CHAD, 2007) (GENEVAY; ATLAS, 2010) (HARTVIGSEN et al., 2018).

2.2.4 Exames de imagem

O exame de imagem em pacientes com dor lombar tem dois propósitos: avaliar pacientes com bandeiras vermelhas ou dor radicular; e planejar técnicas cirúrgicas para aqueles que a cirurgia está sendo considerada. Alguns estudos apontam uma associação razoavelmente forte entre dor lombar e alguns achados radiológicos como alteração Modic tipo 1, protrusões e extrusões discais, e espondilólise (BRINJIKJI et al., 2015a). No entanto, as evidências se os achados de ressonância magnética podem ser úteis para prever dor lombar ainda são insuficientes (STEFFENS et al., 2014) (HARTVIGSEN et al., 2018). A ressonância magnética é o melhor procedimento de imagem para uso no diagnóstico de pacientes com sintomas radiculares, ou para aqueles com suspeita de discite ou neoplasia. Já a radiografia é recomendada para avaliação de deformidades estruturais apenas quando uma causa específica esteja sendo suspeitada, como por exemplo evolução da escoliose em adolescentes.

Sendo assim, não recomenda-se imagens radiográficas (radiografia simples, tomografia computadorizada ou ressonância magnética), escaneamento ósseo, entre outros, a menos que uma causa específica seja fortemente suspeitada (AIRAKSINEN et al., 2005) (VOGEL, 2009) (FLYNN; SMITH; CHOU, 2011) (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2016) (FOSTER et al., 2018) (STOCHKENDAHL et al., 2018). O uso excessivo e inapropriado de exames de imagem, além de elevar os custos de tratamento de dor lombar, contribui com a persistência de fatores psicossociais como o medo, ansiedade, preocupação e catastrofização em relação aos achados nos exames como sendo a causa dos sintomas, e como dito anteriormente, em pacientes com dor lombar não específica não é possível afirmar essa correlação, sabendo que pacientes assintomáticos também apresentam alterações em exames de imagem (JENSEN et al., 1994) (BRINJIKJI et al., 2015b). Ainda, em paciente com bandeiras amarelas presentes, esse achados atrapalham ainda mais o entendimento de que os sintomas podem ser exacerbados por fatores psicossociais e não serem correlacionados com os sinais achados nos exames de imagem (BUCHBINDER et al., 2018).

2.3 Testes de força para pacientes com dor lombar

Vários estudos testaram a validade e aplicabilidade clínica dos métodos de avaliação da fadiga muscular lombar, mas existem alguns dados conflitantes sobre a validade dos

métodos utilizados e testes de discriminação. O mais usado é o teste Biering-Sorensen, que já demonstrou boa acurácia (DEMOULIN et al., 2006) (ARAB et al., 2007) (GRUTHER et al., 2009) (TEKIN et al., 2009) (VILLAFANE et al., 2016) e, juntamente com flexores lombares, testes de ponte lateral e frontal, também podem ser usados para avaliar a resistência em torno da coluna lombar e discriminar os pacientes com dor lombar (MCGILL; CHILDS; LIEBENSON, 1999) (TONG; WU; NIE, 2014) (DENTENEER et al., 2017).

2.3.1 Dor lombar e a relação com o quadril

As evidências atuais sugerem que a diminuição de força dos extensores, abdutores e flexores de quadril podem contribuir com os sintomas de dor lombar devido a relação biomecânica entre o quadril e a região lombar (REIMAN; WEISBACH; GLYNN, 2009). Por outro lado, exercícios de fortalecimento do quadril somados a um programa de exercícios de controle motor lombopélvico não melhorou significativamente os resultados da dor e incapacidade em pacientes com dor lombar com baixa disfunção (ODI < 24%) em um estudo randomizado controlado (KENDALL et al., 2015). Além disso, muitos dos estudos existentes foram realizados em atletas e ainda faltam estudos de alta qualidade a respeito da eficácia do tratamento do quadril em pacientes com dor lombar, critério de inclusão em relação a disfunção e intensidade de dor e critérios objetivos de mensuração de força (NADLER et al., 2001) (ARAB; NOURBAKHS, 2010) (COOPER et al., 2016).

2.3.2 Teste de avaliação da musculatura abdominal profunda

O padrão de referência para a mensuração da musculatura abdominal profunda é a eletromiografia, que foi usado em estudos laboratoriais para identificar padrões de controle motor em pacientes com dor lombar e assintomáticos. No entanto, é um procedimento invasivo, doloroso, desconfortável, com riscos associados (ex.: infecção), além de ser dispendiosa (HODGES; RICHARDSON, 1996). Todos esses fatores fazem o uso em prática clínica e em estudos clínicos cada vez mais difícil. Por isso, algumas outras alternativas foram consideradas, como o uso da Unidade de Biofeedback de pressão (PBU) (figura 1), que também está sendo considerada para mensuração da função da musculatura abdominal profunda, e sugere-se que exista uma diferença na função desta

musculatura em pacientes com e sem dor lombar (CAIRNS; HARRISON; WRIGHT, 2000). Porém, devido à baixa correlação e baixa acurácia diagnóstica do uso da PBU em relação a eletromiografia de superfície, e os estudos de propriedade de medidas do uso do PBU para avaliação da função abdominal profunda serem de baixa qualidade, o seu uso para este fim está sendo questionado (LIMA et al., 2011) (LIMA et al., 2012a) (LIMA et al., 2012b).

Figura. 1 Unidade de Biofeedback de pressão (PBU) e a posição do teste para mensuração da função abdominal profunda (*Stabilizer®*, ChattanoogaGroup Inc., Hixson, TN, USA)

2.3.3 Razões entre testes de força/resistência

A análise das razões entre teste também pode ser útil ao avaliar pacientes com dor lombar e uma das principais vantagens é que as comparações são normalizadas com os sujeitos atuando como seu próprio padrão, fornecendo uma estimativa do equilíbrio relativo dos grupos musculares em questão (CROCE et al., 1996) (SOLE et al., 2007) (MEYER et al., 2013). McGill et al. (1999) testaram setenta e cinco indivíduos saudáveis e sugeriram valores normativos de razão entre os testes: ponte lateral direita/extensores lombares (0,47), ponte lateral esquerda/extensores lombares (0,50), ponte lateral direita/esquerda (0,96) e flexores/extensores lombares (0,86). No entanto, a escassez de dados compromete o uso na prática clínica.

2.3.4 Testes funcionais para pacientes com dor lombar

Alguns testes de desempenho físico também estão sendo considerados como caminhada de 5 minutos, caminhada de 50 pés, sentar e ficar em pé e o teste de alcance para frente, 1 minuto de subida, avaliação de elevação isoinercial progressiva, por exemplo (ANDERSSON; LIN; SMEETS, 2010) (DENTENEER et al., 2017). Porém,

muitos desses testes não demonstraram propriedades clinimétricas aceitáveis e são limitados na discriminação dos pacientes com dor lombar (NOVY; SIMMONDS; LEE, 2002) (ANDERSSON; LIN; SMEETS, 2010) (PFINGSTEN et al., 2014) (DENTENEER et al., 2017). Além disso, sugere-se que as medidas de desempenho físico são afetadas diferencialmente por fatores físicos e psicossociais, cada um fornecendo informações únicas e complementares à função física e é por isso também que esses testes podem ser usados para observar também o comportamento relacionado à dor desse paciente com dor lombar crônica (PFINGSTEN et al., 2014).

2.4 Prognóstico da dor lombar

Um estudo desenvolvido por Hancock et al. (2009) sugere uma regra de predição clínica usando três fatores prognósticos simples (dor inicial menor que END 7, duração dos sintomas menor que 5 dias e menos de 1 episódio anterior de dor lombar) que foi capaz de identificar pacientes com dor lombar aguda com probabilidade de rápida recuperação do que os pacientes sem essas características. Porém aqueles que apresentaram licença médica prévia por causa da dor lombar, altos níveis de incapacidade e/ou alta intensidade de dor no início dos sintomas, baixa escolaridade, pacientes que se percebem com um alto risco de dor persistente, suporte insuficiente no local de trabalho, estresse pessoal, episódios anteriores de dor lombar, falta de readaptação das atividades de trabalho, e apresentam achados compatíveis com radiculopatia, o prognóstico é menos favorável (SHAW; PRANSKY; FITZGERALD, 2001) (COSTA et al., 2009a) (WILLIAMS et al., 2014) (HARTVIGSEN et al., 2018).

2.5 Prevenção de dor lombar

O resultado de uma revisão sistemática com meta análise sobre prevenção, indica que o exercício sozinho e em combinação com a educação provavelmente reduz o risco de novos episódios de dor lombar pelo menos para a curto prazo. A evidência disponível sugere que a educação sozinho, cintas lombares, palmilhas e ergonomia não previne dor lombar. Porém mais estudos são necessários principalmente para análise da prevenção a longo prazo (STEFFENS et al., 2016) (FOSTER et al., 2018).

2.6 Recursos de tratamento recomendados para dor lombar

Existe um consenso de que os pacientes com dor lombar devem receber conselhos sobre o prognóstico favorável desta condição e permanecer ativo tanto quanto possível. Pacientes com dor lombar aguda e radicular terão maiores dificuldades, porém o quanto antes ficarem ativos, melhor a chance de diminuição de medo e evitação (HAGEN et al., 2002) (AIRAKSINEN et al., 2005) (VOGEL, 2009) (FOSTER et al., 2018) (STOCHKENDAHL et al., 2018).

2.6.1 Exercícios de direção de preferência

Um dos métodos mais conhecidos e pesquisados é o método McKenzie, proposto por Robin McKenzie em 1981, que envolve a coleta da história do paciente e um exame de triagem da coluna lombar, eliminando patologia sérias, seguida de um exame clínico abrangente que consiste em análise de postura, amplitude de movimento e avaliação da resposta de sintomas a diferentes estratégias de movimento. É basicamente classificado em três síndromes: desarranjo, disfunção e síndrome postural, para depois disso ser tratado e orientado baseado em exercícios específicos de acordo com a direção de preferência de movimento identificado por um alívio da dor, centralização ou abolição de dor. O método McKenzie parece ter benefícios para pacientes com dor lombar em relação aos sintomas e função, porém ainda são necessários outros trabalhos comparando os efeitos do método com placebo e outras técnicas (CLARE; ADAMS; MAHER, 2004) (MACHADO et al., 2012) (GARCIA et al., 2013) (WERNEKE et al., 2016).

2.6.2 Terapia Manual

Técnicas de terapia manual como manipulações, mobilizações e liberação miofascial são recomendadas para pacientes com dor lombar com efeitos moderados para dor e função, especialmente quando associados a outros tipos de intervenções como por exemplo exercícios, e em pacientes com sintomas recentes (AIRAKSINEN et al., 2005) (VOGEL, 2009) (HIDALGO et al., 2014) (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2016)(QASEEM et al., 2017) (STOCHKENDAHL et al., 2018).

2.6.3 Eletroterapia

Existem algumas evidências de que a eletroterapia, principalmente o TENS e corrente interferencial, pode contribuir como uma ferramenta adjunta na melhora da intensidade de dor em pacientes com dor lombar crônica a curto prazo, mas sem impacto na incapacidade percebida ou na dor a longo prazo. Sendo assim, não é possível recomendar o uso de eletroterapia (ultrasom, laser, TENS, corrente interferencial) para pacientes com dor lombar (AIRAKSINEN et al., 2005) (POITRAS; BROSSEAU, 2008) (VOGEL, 2009) (ALBORNOZ-CABELLO et al., 2017) (QASEEM et al., 2017) (FOSTER et al., 2018).

2.6.4 Exercícios de fortalecimento/ controle motor

Fortes evidências mostram que, para pacientes com dor lombar não específica, exercícios de estabilização não são mais eficazes do que qualquer outra forma de exercício ativo a longo prazo, incluindo atividade aeróbia, exercícios de controle de movimento, fortalecimento muscular, controle postural e alongamentos (SMITH; LITTLEWOOD; MAY, 2014), especialmente quando comparados a pacientes que não fazem exercícios ou o tratamento convencional (AIRAKSINEN et al., 2005) (HAYDEN et al., 2005) (VOGEL, 2009) (MONTICONE et al., 2016) (GENEEN et al., 2017) (QASEEM et al., 2017).

Em relação aos exercícios de controle motor, um ensaio clínico conduzido por Costa et al., (2009) mostrou que o exercício de controle motor comparado com placebo, produziu melhores resultados a curto prazo na impressão geral de recuperação e atividade, mas não em relação a intensidade de dor em pacientes com dor lombar crônica. Além disso, várias revisões sistemáticas analisando o efeito de exercícios de controle motor nos pacientes com dor lombar mostram que há evidências de qualidade moderada a alta que esses exercícios fornecem resultados semelhantes a técnicas de terapias manuais e evidências de qualidade moderada a baixa que mostram resultados semelhantes a outras formas de exercícios. Dada a evidência de que o exercício de controle motor não é superior a outras formas de exercício, a escolha do exercício para dor lombar crônica provavelmente dependerá de preferências de pacientes e/ou terapeutas, treinamento de terapeutas, custos e segurança (RACKWITZ et al., 2006) (SLADE; KEATING, 2006) (COSTA et al., 2009b) (MACEDO et al., 2009) (HAYDEN et al., 2012) (BYSTRÖM et al., 2013) (SMITH; LITTLEWOOD; MAY, 2014) (NATIONAL INSTITUTE FOR

HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2016) (SARAGIOTTO et al., 2016) (QASEEM et al., 2017) (FOSTER et al., 2018).

2.6.5 Acupuntura

Recomendado principalmente pelo *Guideline* americano, a ser utilizado em conjunto com outras terapias, principalmente em pacientes crônicos com bandeiras amarelas presentes, embora não existam evidências para forte recomendação (FOSTER et al., 2018) (STOCHKENDAHL et al., 2018).

2.6.6 *Mindfulness-based stress reduction*/ Yoga (Terapia corpo/mente)

Recomendado para ser utilizado em conjunto com outros tipos de recursos, principalmente em pacientes crônicos com bandeiras amarelas presentes, embora não existam evidências para forte recomendação ainda. É importante considerar as necessidades e preferências dos pacientes na indicação. (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2016) (FOSTER et al., 2018) (STOCHKENDAHL et al., 2018)

2.6.7 Medicamentos

Atualmente o tratamento medicamentoso é recomendado somente após uma resposta inadequada ao tratamento conservador não farmacológico. Antiinflamatórios não-esteróides orais (AINEs) e relaxantes musculares são recomendados na menor dose efetiva para o menor tempo possível, levando em conta os riscos (gastrointestinal, hepático e toxicidade cardiorrenal). O uso de Paracetamol não é recomendado, já que não tem evidências de melhora de sintomas (MACHADO et al., 2015) . Os opióides devem ser usados apenas em pacientes cuidadosamente selecionados, por um curto período, com monitoramento adequado. O uso rotineiro desse tipo de medicação não é recomendado, uma vez que os benefícios são pequenos e existem riscos, incluindo overdose e dependência. (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2016)(FOSTER et al., 2018) (STOCHKENDAHL et al., 2018).

2.6.8 Terapia intervencionistas/ Cirurgias

O papel das terapias intervencionistas e cirurgias é limitado e existem dados controversos. Injeções epidurais ou facetárias não são recomendadas para dor lombar, mas podem ser consideradas para dor radicular severa. Essas terapias intervencionistas estão associadas a pequenas melhoras nos sintomas a curto prazo (<4 semanas), mas parecem não ter benefícios a longo prazo ou reduzir o risco de cirurgia. Existe alguma recomendação para denervação por radiofrequência para pacientes que não respondem a tratamentos não-cirúrgico e que tiveram resposta positiva de bloqueio diagnóstico.

Pacientes com déficits neurológicos severos e/ou progressivos, com tratamento conservado sem sucesso e achados clínicos e de imagem que indicam associação dos sintomas com hérnia de disco ou estenose espinhal, devem ser considerados para tratamentos cirúrgicos, como a descompressão vertebral. A artrodese não é recomendada para pacientes com dor lombar, mas deve ser considerada quando “bandeiras vermelhas” estão presentes (fraturas, tumor etc). (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2016) (FOSTER et al., 2018)

2.6.9 Abordagem em subgrupos

Apesar de serem realizados muitos estudos sobre intervenções em pacientes com dor lombar, muitos ensaios clínicos não forneceram evidências conclusivas que apoiem a superioridade de qualquer intervenção específica. Esta lacuna pode ser atribuída ao fato de que alguns ensaios clínicos são realizadas com grupos heterogêneo de pacientes com dor lombar em relação a algumas características específicas (testes clínicos, intensidade de dor e incapacidade) (FRITZ; DELITTO; ERHARD, 2003) (ALRWAILY et al., 2016).

Para otimizar o efeito do tratamento, alguns autores propuseram algumas estratégias para classificar pacientes com dor lombar em subgrupos homogêneos como o *Treatment based classification* (TBC) no qual este trabalho foi baseado (DELITTO; ERHARD; BOWLING, 1995) (FRITZ; CLELAND; CHILDS, 2007) (ALRWAILY et al., 2016).

Nesse sistema, o primeiro objetivo da triagem é determinar se o paciente é adequado para a reabilitação, descartando patologias e comorbidades graves (bandeiras vermelhas). Foi inicialmente descrito por Delitto et al. em 1995 e em 2007, o sistema foi atualizado por Fritz et al., e sugeriram a classificação do paciente em um dos quatro subgrupos de tratamento de acordo com tempo de sintomas, testes clínicos e apresentação da dor

(tração, estabilização, exercício específico e manipulação). Depois disso, o TBC teve uma atualização em 2016 (ARLWAILY et al.) e, baseado na intensidade da dor, *status* dos sintomas e disfunção, o paciente é classificado em um dos três grupos: modulação de sintoma, controle de movimento e otimização de função (Figura 2), o que facilita o direcionamento do tipo de tratamento a ser escolhido.

Nesse trabalho utilizamos a classificação em subgrupos do TBC e mais especificamente, estudamos os pacientes classificados no grupo de otimização funcional, que apresentam dor lombar não específica, relativamente assintomático, com baixa intensidade de dor, não superior a 3 pontos na Escala Numérica de Dor (END) (WILLIAMSON; HOGGART, 2005), boa pontuação no Oswestry Disability Index (ODI) (FAIRBANK; PYNSENT, 2000)(VIGATTO; ALEXANDRE; FILHO, 2007), não mais que 20%, consegue realizar atividades de vida diária com nenhuma ou mínima limitação.

Figura 2. Sistema de classificação *Treatment based classification* – TBC (ARLWAILY et al., 2016).

O tratamento para esse subgrupo envolve exercícios de força e condicionamento, treinamento de atividades específicas da rotina do paciente (trabalho ou esportivas),

exercícios aeróbicos e de condicionamento geral. Nem todos os pacientes classificados no subgrupo de otimização funcional precisarão de todas essas intervenções, o que deve ser identificado na primeira avaliação. Alguns só precisam tornar-se fisicamente ativos e fortes evidências mostram que, pacientes com dor lombar não específica vão se beneficiar com qualquer forma de atividade física. (GENEEN et al., 2017) (SMITH; LITTLEWOOD; MAY, 2014) Outros, podem precisar apenas de treino específicos para gestos do trabalho, esportivos ou em algumas atividades diárias para ganhar mais confiança no movimento. E ainda, alguns outros pacientes deste mesmo subgrupo que, mesmo já fisicamente ativos, ainda podem ter limitação de resistência e força que não satisfazem a alta demanda física de algumas atividades, e a dor pode ser agravada pela fadiga. Sendo assim, identificar déficits de força e resistência, podem ajudar esses pacientes a retornarem as suas atividades, sem sintomas e limitações.

Tousignant-Laflamme et al. (2017) também propuseram um modelo classificatório que leva em consideração os componentes biológicos, bem como os fatores pessoais e ambientais que poderiam influenciar os relatos de dor e deficiência percebida ou real para facilitar a atenção direcionada com base nos fatores dominantes presentes nos perfis individuais (Figura 3).

Figura 3. Modelo de gerenciamento da classificação de dor e disfunção (TOUSIGNANT-LAFLAMME et al., 2017).

Um outro tipo de classificação do paciente com dor lombar que está sendo amplamente estudado é a “Terapia Cognitiva Funcional” (TCF) (FERSUM et al., 2013) (MEZIAT FILHO, 2016), desenvolvida como uma abordagem comportamental para individualizar o gerenciamento da dor lombar incapacitante. Para isso é utilizado um modelo multidimensional de raciocínio clínico para identificar fatores modificáveis e não modificáveis como os aspectos social, cognitivo, emocional, físico, estilo de vida e saúde geral. A TCF oferece aos pacientes um entendimento multidimensional dos próprios sintomas e através de estratégias de controle comportamental, permitem que os indivíduos retornem às atividades funcionais e comportamentos de estilo de vida saudáveis. O objetivo deste processo é construir auto-eficácia para quebrar o ciclo de sofrimento relacionado à dor e incapacidade.

É importante notar que todas essas formas citadas de classificação do paciente com dor lombar acabam tendo semelhanças em alguma forma e o mesmo objetivo: avaliar precisamente o paciente identificando fatores de risco (bandeiras vermelhas), fatores psicossociais que contribuam com o sintomas e influenciam no prognóstico favorável e tratá-lo com os recursos que tem melhores evidências.

3. OBJETIVO

Explorar as diferenças de performance entre os pacientes com dor lombar crônica classificados no subgrupos de otimização funcional pelo método TBC e indivíduos saudáveis submetidos a um conjunto de testes de força isométrica do quadril e resistência lombopélvica, além de identificar valores de corte classificatórios desses testes e razões com acurácia aceitável que possam discriminar significativamente os pacientes com dor lombar crônica e indivíduos saudáveis.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Aspectos éticos

Todos os participantes receberam, leram, concordaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A). Além disso, a aprovação ética para o estudo foi concedida através do Comitê de Ética Humana da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (6037/2015) (Anexo A).

4.2. Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo transversal observacional, realizado por quatro avaliadores treinados para usar os aparelhos necessários para o estudo, posicionamento do paciente e comando verbal (> 6 meses - mais de 100 horas).

4.3. Amostra

Um total de trezentos e cinquenta indivíduos foram recrutados por conveniência para realizar uma combinação de testes de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica já descritos na literatura (DE OLIVEIRA et al., 2018) (Apêndice B), e foram divididos em dois grupos principais de indivíduos saudáveis (n = 170) e pacientes com dor lombar crônica (n = 180). Esses pacientes também estratificados por idade (18-40 anos e 41-65 anos), gênero (masculino e feminino) e nível de atividade física (ativos ou sedentários classificados) pelo questionário IPAQ (MATSUDO et al., 2012) (Anexo B).

Os indivíduos saudáveis participantes deste estudos foram recrutados da comunidade universitária da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e os pacientes com dor lombar foram recrutados durante tratamento em uma clínica privada especializada em reabilitação ortopédica em Campinas - SP, Brasil.

O recrutamento e a coleta de dados ocorreram de junho de 2015 a setembro de 2016.

4.3.1 Critérios de inclusão

Todos os participantes tinham idade entre 18 e 65 anos.

Saudáveis: foram incluídos indivíduos que não apresentavam nenhum tipo de sintoma/limitação de dor lombar.

Pacientes com dor lombar classificados no subgrupo de otimização funcional: foram incluídos se apresentassem queixa primária de dor lombar crônica não específica durante pelo menos três meses, não mais de 3 pontos na escala numérica de dor (END) (Anexo C) (WILLIAMSON; HOGGART, 2005) no momento do teste, resultado não superior a 20% no questionário de função *Oswestry Disability Index* (ODI) (FAIRBANK; PYNSENT, 2000) (VIGATTO; ALEXANDRE; FILHO, 2007) (Anexo D). Alguns pacientes já estavam tratando quando foram expostos aos testes, e outros os fizeram em sua primeira consulta na clínica.

4.3.2 Critérios de exclusão

Os indivíduos foram excluídos se fossem mulheres grávidas, se apresentassem bandeiras vermelhas (DOWNIE et al., 2013) (ALRWAILY et al., 2016), se não soubessem falar, ler e entender a língua portuguesa brasileira e se fossem atletas profissionais com níveis mais altos de atividade física. As mulheres que estavam em seu período menstrual foram orientadas a adiar a data da realização testes (BARBOSA; MONTEBELO; GUIRRO, 2007). Também foram excluídos pacientes que relatassem doenças neurológicas ou musculoesqueléticas como por exemplo dor no quadril, e joelho, bem como ter realizado alguma cirurgia lombar.

4.4 Procedimentos de avaliação

O gênero, idade e índice de massa corporal (IMC) foram registrados para todos os indivíduos envolvidos no estudo, e as versões brasileiras dos questionários descritos abaixo foram colhidas apenas para pacientes com dor lombar crônica.

4.4.1 Questionários

4.4.1.1 Escala numérica de dor (END): é uma escala em que os pontos finais são os extremos, que varia de nenhuma dor (0) até a pior experiência de dor (10). A validade de construto da END foi bem documentada, e demonstra correlações positivas e significativas com outras medidas da intensidade da dor (Anexo C) (CHILDS; PIVA;

FRITZ, 2005) (WILLIAMSON; HOGGART, 2005) (OLIVEIRA et al., 2008) (MAUGHAN; LEWIS, 2010). A intensidade de dor na END foi colhida em três momentos: a média nas últimas duas semanas, logo antes do teste e o pior momentos nos últimas 24 horas.

4.4.1.2 Oswestry Disability Index (ODI): O ODI inclui 10 itens de seis opções relacionadas à intensidade da dor e a função nas atividade diária, e o resultado varia de 0 a 100%, e quanto mais alto a pontuação pior a função. O ODI apresentou valores de confiabilidade, consistência interna, validade e teste-reteste aceitáveis (Anexo D) (VIGATTO; ALEXANDRE; FILHO, 2007) (COELHO et al., 2008).

4.4.1.3 Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ-Atividade Física e FABQ-Trabalho): Este instrumento avalia como as crenças e o medo de indivíduos com dor lombar afetam duas subescalas relacionadas a atividades físicas (FABQ- Atividade física) e trabalho (FABQ- trabalho). Os resultados do FABQ- Atividade física variam de 0 a 24 pontos, e o FABQ- trabalho varia de 0 a 42 pontos, onde pontuações mais altas representam mais evitação e medo relacionadas a atividades físicas ou ao trabalho, respectivamente. A confiabilidade (ICC= 0,84 e 0,91) e a consistência interna (alfa de Cronbach = 0,80 e 0,90) foram consideradas aceitáveis (Anexo E) (ABREU et al., 2008).

4.4.1.4 STarT Back Screening Tool (SBST-Brasil): o questionário consiste em 9 itens que estão relacionados a dor, disfunção e comorbidades, e cinco destes nove itens são relacionados à subescala psicossocial que se referem à catastrofização, cinesiofobia, ansiedade, depressão e incomodo. Os pacientes são classificados em alto, médio e baixo risco de mau prognóstico associado a fatores psicossociais. Verificou-se que o SBST-Brasil possui confiabilidade, validade e validade teste-reteste aceitáveis (Anexo F) (PILZ et al., 2014) (PILZ et al., 2017).

4.4.1.5 Questionário de atividade física internacional (IPAQ): a versão em português da versão curta do IPAQ foi aplicada para classificar os indivíduos de acordo com seu nível de atividade física. Esta versão possui 9 itens e fornece informações sobre o tempo gasto e a intensidade da atividade física realizada rotineiramente. A versão curta foi traduzida e adaptada transculturalmente para a língua portuguesa do Brasil e apresenta valores de confiabilidade aceitáveis (ICC = 0,77). Aqueles que praticam qualquer tipo de atividade física por mais de 150 minutos por semana foram considerados fisicamente

ativos, e todos os outros foram considerados sedentários (Anexo B) (MATSUDO et al., 2012).

4.4.2 Procedimento dos testes

Foram realizados três testes de contração isométrica voluntária máxima em cada lado do quadril usando o dinamômetro manual (HHD) (Lafayette Instrument Company, 01165, Lafayette, IN, EUA), com 20 segundos de intervalo entre as tentativas, mas apenas a medida mais alta foi considerada. Os testes foram medidos bilateralmente para abdutores (Fig. 4a), extensores (Fig. 4b) e flexores de quadril (Fig. 4c) começando do lado de preferência do paciente e mantendo a mesma ordem (direito/esquerdo) para os demais testes. O examinador manteve o comando verbal durante as medições, pedindo que o indivíduo fizesse o máximo de força possível contra o dispositivo.

Para teste de função abdominal profunda, foi utilizada a Unidade de Biofeedback de pressão (PBU) (Stabilizer®, Chattanooga Group Inc., Hixson, TN, EUA) (Fig. 2d). Após três contrações consecutivas, consideramos a média dos dois melhores valores.

Para os testes de resistência da ponte lateral (Fig. 4e), ponte frontal (Fig. 4f), flexores lombares (Fig. 4g) e extensores lombares (Fig. 4h), apenas uma tentativa foi feita e foram medidas manualmente em segundos com um cronômetro que foi disparado no momento em que o indivíduo assumiu a posição correta de cada teste até que ele não pudesse manter essa posição. Os avaliadores corrigiram os indivíduos sobre o movimento a ser realizado, mas se eles não pudessem manter a posição correta, o teste terminaria.

O procedimento de teste foi realizado segundo De Oliveira et al. (2018) e levou aproximadamente 90 minutos. A combinação de testes apresentou valores de confiabilidade (ICC-IC 95% > 0,80), erro padrão da medida e mínima mudança detectável com valores aceitáveis.

Figura 4. Medição de força isométrica máxima para abdutores do quadril (a), extensores do quadril (b), flexores do quadril (c), posição para o teste de função abdominal profunda (d), posição de teste da ponte lateral (e), posição de teste de ponte frontal (f), posição de teste de resistência dos flexores lombares (g), posição de teste de resistência dos extensores lombares (h).

4.5 Análise estatística

Todas as análises foram realizadas no software *PASW statistical 18.0* (SPSS Inc., Chicago, EUA), adotando um nível de significância (α) de 5% ($P < 0,05$). Foi necessário um tamanho de amostra mínimo de 256 participantes (16 voluntários para cada subgrupo), calculado pelo software *G * Power* (versão 3.2.1.), com base em dados de um estudo piloto, assumindo um erro de Tipo I (α) de 5% e tamanho do efeito (f^2 de Cohen) de 0,04 para promover uma potência de teste ($1-\beta$) de pelo menos 95%.

4.5.1 Performance dos testes de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre pacientes com dor lombar crônica e indivíduos saudáveis

Os dados foram apresentados com intervalo de confiança (IC-95%), desvio padrão (DP), mediana e quartil. Os dados de força isométrica do quadril, medidos em quilogramas, foram normalizados para a massa corporal utilizando a seguinte fórmula: (força do quadril Kgf / peso corporal Kg) * 100 (MAGALHÃES et al., 2010). A distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro e a homogeneidade pelo teste

de Levene. Para comparar o desempenho nos testes entre indivíduos saudáveis e com dor lombar crônica foi utilizado o Teste de Mann Whitney. Para a análise clínica dos achados, calculou-se o tamanho do efeito (d de Cohen), com amplitudes $<0,31$, $.31-0,70$ e $>0,70$ definidas como pequena, moderada e boa respectivamente (COHEN, 1988).

4.5.2 Identificação da acurácia de valores de corte classificatórios com poder discriminatório de testes de força isométrica de quadril, resistência lombopélvica e razões entre esses testes

As Curvas de Característica Operacional do Receiver (ROC) foram construídas para identificar a acurácia de valores de corte classificatórios. Esta análise foi realizada independentemente do gênero, nível de atividade física e idade para uma maior aplicabilidade clínica. Além disso, considerou-se a média de testes de quadril e ponte lateral direita e esquerda, e para as razões, foram considerada a razão média dos testes de quadril e ponte lateral direito e esquerdo.

A acurácia de cada valor de corte foi verificada pela taxa de verdadeiro positivo (sensibilidade), taxa verdadeiro negativa (especificidade), análise da curva ROC, razão de probabilidade positiva (RP+) e negativa (RP-), análise de área sob essas curvas (AUC) e seus respectivos intervalos de confiança da curva. A AUC pode ser classificada como: excelente ($0,9 \leq AUC < 1$), boa ($0,8 \leq AUC < 0,9$), razoável ($0,7 \leq AUC < 0,8$), e ruim ($AUC < 0,7$), e consideramos aceitável $AUC > 0,7$ (GREINER; PFEIFFER; SMITH, 2000) (WASSENAAR et al., 2012) (HAJIAN-TILAKI, 2013) (VERWOERD et al., 2014). Todos os testes e razões que mostraram $P > 0,05$ foram excluídos pelo modelo.

5. RESULTADOS

As características dos indivíduos são mostradas na tabela 1.

Tabela 1. Características de indivíduos saudáveis (S) e pacientes com dor lombar crônica (DL).

Características	S (n = 170)	DL (n = 180)
Idade média (DP) (anos)	37 (14)	41 (10)
IMC média (DP)	24,7 (3,3)	25,9 (3,7)
Gênero n (%)		
Masculino	85 (50 %)	106 (59 %)
Feminino	85 (50 %)	74 (41 %)
END – mediana (variação) (0-10)	-----	3,0 (0,0 – 5,0)
END – No dia do teste		1,0 (0,0 – 3,0)
END – No pior momento nas últimas 24hrs		6,0 (4,0-7,0)
SBST (classificação) n (%)	-----	Baixo risco 127 (73%)
(baixo/ médio/ alto risco de mau prognóstico)		Médio risco 35 (20,1%)
		Alto risco 12 (6,9%)
FABQ-Atividade Física mediana (variação) (0-24)	-----	12,0 (6,0-16,0)
FABQ-Trabalho mediana (variação) (0-42)	-----	7,0 (2,0-15,0)
ODI mediana (variação) (0-100%)	-----	14,0 (6,0-20,0)

DP – Desvio Padrão; IMC – Índice de Massa Corpórea; END – Escala numérica de dor; SBST-Brasil – STarT Back Screening Tool – versão brasileira; FABQ-Atividade física - Fear Avoidance Beliefs Questionnaire Atividade física; FABQ-Trabalho: Fear Avoidance Beliefs Questionnaire escala trabalho; ODI - Oswestry Disability index.

A tabela 2 mostra a estratificação de cada grupo da amostra, divididos entre indivíduos saudáveis e pacientes com dor lombar .

Tabela 2. Estratificação da amostra com dois grupos principais: indivíduos saudáveis (S) e pacientes com dor lombar (DL).

		18 - 40 anos				41 – 65 anos			
		Masculino		Feminino		Masculino		Feminino	
		Fisicamente ativo	Sedentário	Fisicamente ativo	Sedentário	Fisicamente ativo	Sedentário	Fisicamente ativo	Sedentário
S		n=20	n=30	n=21	n=17	n=17	n=17	n=18	n=17
DL		n=17	n=38	n=17	n=18	n=17	n=33	n=17	n=18

5.1 Performance dos testes de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre pacientes com dor lombar crônica e indivíduos saudáveis

Ao considerar todos os grupos, independentemente da idade, gênero ou nível de atividade física, os valores de resistência isométrica do quadril e testes de resistência e seu tamanho de efeito estão todos mostrados na tabela 3. As tabelas com os resultados de cada grupo estão descritas no Apêndice C.

Tabela 3. Dados da performance de testes de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre indivíduos saudáveis (S, n = 170) e pacientes com dor lombar (DL, n = 180), independentemente da idade, gênero ou nível de atividade física.

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1° – 3° quartil)	Tamanho de efeito	P
Abdutores quadril direito	S	22,2 (6,0)	(21,3 -23,1)	20,9 (18,1 – 26)	0,15	0,13
	DL	23,1(6,9)	(22,1 – 24,1)	22,6 (18,5 – 27,3)		
Abdutores quadril esquerdo	S	21,1(5,8)	(20,3 -22,0)	20,2 (17,1 – 24,1)	0,22	0,02
	DL	22,5 (6,4)	(21,6 -23,4)	22,8 (17,6 – 27,1)		
Extensores de quadril direito	S	30,3 (9,5)	(28,9 – 31,7)	29,5 (24 – 35,6)	0,06	0,51
	DL	30,9 (10,9)	(29,3 -32,5)	30,7 (23,6 – 37,6)		
Extensores de quadril esquerdo	S	29,9 (9,3)	(28,5 – 31,3)	29,6 (23,9 – 34,8)	0,07	0,56
	DL	29,3 (9,9)	(27,8 – 30,7)	28,6 (22,5 – 35,7)		
Flexores de quadril direito	S	41,6 (14,3)	(39,5 – 43,8)	39,0 (32,2 – 48)	0,57	<0,001*
	DL	49,9 (14,6)	(47,7 – 52,0)	49,8 (38,3 – 61,1)		
Flexores de quadril esquerdo	S	40,6 (13,9)	(38,5 – 42,7)	37,6 (31,2 – 48,6)	0,55	<0,001*
	DL	48,3 (14,4)	(46,2 – 50,5)	48,0 (37,5 – 58)		
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	8,8 (5,2)	(8,1- 9,6)	7,0 (5,0 – 11,0)	0,39	<0,001*
	DL	10,9 (5,2)	(10,1 -11,7)	10,0 (7,0 – 13,9)		
Ponte lateral direita (seg)	S	70,3 (24,3)	(66,7 – 74,0)	69,4 (55,1 – 78,4)	0,28	0,004*
	DL	62,2 (33,4)	(57,4 – 67,1)	59,9 (34,6 – 85,5)		
Ponte lateral esquerda (seg)	S	70,1 (25,7)	(66,3 – 74,0)	67,5 (53,1 – 78,8)	0,17	0,03*
	DL	64,9 (36,3)	(59,6 – 70,2)	59,6 (35,6 – 86,9)		
Ponte frontal (seg)	S	91,6 (27)	(87,5 – 95,6)	89,5 (76,7 – 104,1)	0,32	<0,001*
	DL	79,1 (47,8)	(72,2 -86,1)	68,8 (42,7 – 104,0)		
Flexores lombares (seg)	S	193,8 (116,9)	(176,2 -211,3)	175,1 (108,0 – 230,9)	1,01	<0,001*
	DL	92,3 (83,1)	(80,1 -104,4)	70,2 (48,0 – 116,1)		
Extensores lombares (seg)	S	140,0 (71,9)	(129,2-150,8)	116,0 (88,6 – 184,1)	0,41	0,005*
	DL	114,4 (51,2)	(107,0 -121,9)	109,3 (77,9 – 146,9)		

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kg / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em $p < 0,05$. P = valor p

5.2 Identificação da acurácia de valores de corte classificatórios com poder discriminatório de testes de força isométrica de quadril, resistência lombopélvica e razões entre esses testes

A Tabela 4 mostra a acurácia dos valores de corte das razões entre os testes e dos testes de força isométrica/ resistência verificado pela taxa verdadeira positiva (sensibilidade), taxa verdadeira negativa (especificidade), AUC e seus respectivos intervalos de confiança.

Tabela 4. AUC, sensibilidade, especificidade e intervalo de confiança de valores de corte classificatórios para razões entre os testes, e testes de força isométrica de quadril / resistência lombopélvica.

Razões	AUC	IC 95%	P	Valores de corte	Sensibilidade	Especificidade
Flexores lombares/Extensores lombares (seg) ^a	0,82	0,76-0,87	<0,001	0,95	71,1 %	86,8 %
Ponte lateral / flexores lombares (seg) ^b	0,79	0,74-0,84	<0,001	0,57	70,0 %	82,9 %
Ponte frontal/ flexores lombares (seg) ^b	0,75	0,69-0,80	<0,001	0,79	60,6 %	80,3 %
Extensores de quadril/ flexores de quadril ^a	0,73	0,68 – 0,78	<0,001	0,67	67,8 %	73%
Ponte lateral direita/ esquerda (seg) ^a	0,60	0,54- 0,66	0,002	0,95	51,7 %	81,6 %
Abdutores de quadril / extensors de quadril ^b	0,58	0,52 – 0,64	<0,001	0,67	71,7%	42,8%
Ponte frontal/ extensors lombares (seg) ^a	0,56	0,50-0,62	0,053	0,72	56,7 %	57,2%
Ponte lateral / extensors lombares (seg) ^a	0,49	0,43-0,56	<0,001	0,51	54,4 %	44,1 %
Testes de força isométrica de quadril/ resistência lombopélvica						
Flexores lombares (seg) ^a	0,84	0,79-0,88	0,00	91,4	64 %	96%
Flexores de quadril ^b	0,69	0,63 – 0,75	0,00	45	63%	72%
Ponte lateral (seg) ^a	0,63	0,57-0,70	0,00	59,3	53 %	68 %
Abdutores de quadril ^b	0,58	0,52 – 0,64	0,01	22,6	52%	66%
Ponte frontal (seg) ^a	0,56	0,49-0,62	0,07	77,5	58 %	72 %
Extensores lombares (seg) ^a	0,56	0,50-0,63	0,04	105,2	48 %	60 %
Extensores de quadril ^a	0,51	0,45 – 0,57	0,75	30,3	50 %	58%

AUC = Área sob a curva de característica operacional do receptor; IC = Intervalo de Confiança; P = valor p, ^a Valor abaixo do qual é atribuída a classificação dor lombar. ^b Valor acima do qual é atribuída a classificação dor lombar.

6. Discussão

Este estudo teve como objetivo explorar as diferenças de performance entre os pacientes com dor lombar crônica classificados no subgrupos de otimização funcional pelo método TBC e indivíduos saudáveis submetidos a um conjunto de testes de força isométrica do quadril e resistência lombopélvica, além de identificar valores de corte classificatórios desses testes e razões com acurácia aceitável que possam discriminar significativamente os pacientes com dor lombar crônica e indivíduos saudáveis.

Os nossos resultados demonstraram que esses pacientes com dor lombar crônica apresentaram resultados estatisticamente significante melhores no teste de força isométrica dos flexores de quadril e teste de função abdominal profunda, mas apresentaram menor resistência nos testes de ponte lateral e frontal, flexores e extensores lombares. Além disso, também foram identificados valores de corte com acurácia aceitável ($AUC > 0,7$) de testes e de razões entre esses testes que discriminaram significativamente os pacientes com dor lombar crônica: flexores lombares (91,4seg; $AUC = 0,84$), flexores/extensores lombares (0,95; $AUC = 0,82$), ponte lateral/flexores lombares (0,57; $AUC = 0,79$), ponte frontal/flexores lombares (0,79; $AUC = 0,75$) e extensores /flexores de quadril (0,67; $AUC = 0,73$).

Nossos resultados podem ajudar o programa de tratamento identificando déficits musculares específicos para ajudar os pacientes a retornarem a atividades com níveis mais altos de demanda física relacionadas ao trabalho, esporte ou mesmo atividade diária.

Foram encontradas mais valores de corte com acurácia aceitável de razões entre os testes isométricos de quadril e resistência lombopélvica do que de testes, sugerindo que o equilíbrio muscular também pode ser útil em conjunto com os valores absolutos do teste. McGill et al. (1999) também testaram indivíduos saudáveis e sugeriram valores de corte das razões entre ponte lateral direita / extensores lombares (0,48), ponte lateral esquerda / extensores lombares (0,50), ponte lateral direita / esquerda (0,96) e flexores/extensores lombares (0,77). No presente estudo, além dos indivíduos saudáveis, também foram avaliados pacientes com dor lombar em uma amostra maior e encontramos algumas outras razões com AUC aceitável para os valores de corte descritas acima, auxiliando na discriminação dos pacientes com dor lombar e consequentemente na tomada de decisão no tratamento do paciente com dor lombar.

Apesar de alguns autores considerarem que a articulação do quadril contribui para os sintomas de dor lombar, dada a relação biomecânica, e alguns estudos terem encontrado fraqueza dos extensores e abdutores do quadril em pacientes com dor lombar em comparação com indivíduos saudáveis (COOPER et al., 2016) (ARAB; NOURBAKHS, 2010), (NADLER et al., 2001), surpreendentemente, o nosso estudo não mostrou diferença significativa no desempenho em extensores e abdutores de quadril, mas encontramos maior força de flexores de quadril em pacientes com dor lombar em comparação com indivíduos saudáveis. Há falta de evidências com relação à eficácia do tratamento do quadril para dor lombar (REIMAN; WEISBACH; GLYNN, 2009), falta de critérios de inclusão de pacientes em relação à dor e disfunção, falta de critérios objetivos para medir a força e alguns estudos focaram principalmente em atletas (COOPER et al., 2016) (ARAB; NOURBAKHS, 2010),

(NADLER et al., 2001). Além disso, exercícios de fortalecimento do quadril adicionados a um programa de exercícios motor lombopélvico em um ensaio clínico randomizado controlado, não melhorou significativamente os desfechos de dor e incapacidade em pacientes com dor lombar (ODI < 24%) (KENDALL et al., 2015). Nosso estudo incluiu apenas pacientes com dor lombar crônica classificados no grupo de otimização funcional pelo método TBC, ou seja, baixa intensidade de dor (END < 3) e baixa disfunção (ODI < 20%), e utilizamos o HHD para medir a força, o que tem confiabilidade e validade aceitáveis correlacionadas com a dinamometria isocinética padrão-ouro (STARK et al., 2011). Também existem muito poucos estudos sobre a força dos flexores do quadril em pacientes com dor lombar. Ainda não se sabe ao certo se esses achados são causa ou consequência da dor lombar, e por isso, estudos futuros devem ser feitos para confirmar a diferença significativa de performance da musculatura do quadril entre indivíduos saudáveis e pacientes com dor lombar, e sua influência no prognóstico desses pacientes.

Considerando o teste da função da musculatura abdominal profunda, apesar dos nossos dados revelarem valores mais altos nos pacientes com dor lombar em comparação com indivíduos saudáveis, já foi provado que a validade do PBU para medir a atividade muscular do TrA em pacientes com dor lombar crônica não específica é pobre dada a baixa correlação e acurácia diagnóstica com a eletromiografia superficial (LIMA et al., 2012b), sugerindo que esse métodos pode não ser útil para avaliar a musculatura abdominal profunda.

Existem algumas limitações neste estudo. Os avaliadores não foram cegados em relação ao grupo que os indivíduos pertenciam (dor lombar/saudáveis) e a amostra de pacientes com dor lombar foi convenientemente recrutada em uma clínica de fisioterapia privada. Também sugere-se que fatores individuais como motivação, tolerância à dor, medo, cinesiofobia e competitividade podem influenciar principalmente os resultados dos testes de resistência (DEMOULIN et al., 2006).

No entanto, analisamos os fatores psicossociais usando os questionários SBST-Brasil e FABQ - Brasil, e no SBST-Brasil, 73% foram classificados como baixo risco de mau prognóstico, 57% estavam abaixo do ponto de corte sugerido para cinesiofobia no FABQ-atividade física (14 pontos) (MOFFETT; CARR; HOWARTH, 2003) e 92% estavam abaixo da nota de corte do FABQ - trabalho por mau prognóstico em relação a problemas relacionados no trabalho (29 pontos) (FRITZ; GEORGE, 2002), o que pode ter minimizado a influência de fatores psicossocial durante o teste. Além disso, os quatro avaliadores que participaram desse estudos foram instruídos a motivar todos os indivíduos da mesma forma e

foram treinados extensivamente no uso do HHD, posicionamento do paciente, instrução e comando por voz (> 6 meses - mais de 100 horas).

Esse estudo transversal é apenas um primeiro passo no processo de recomendação para o uso desses testes e estudos futuros devem ser feitos para confirmar o prognóstico desses indivíduos com diferença de performance, e também analisar os parâmetros de função e intensidade de dor, depois de minimizar os déficits encontrados nos testes e razões.

7. CONCLUSÃO

Pacientes com dor lombar crônica classificados no grupo de otimização funcional pelo método TBC, apesar de apresentarem boa pontuação no questionário de função (ODI > 20%), ainda apresentam sintomas e limitações e podem ter alguns benefícios com intervenções que maximizem seu desempenho físico. Nossos resultados apontam diferenças nos testes de resistência lombopélvico entre pacientes com dor lombar e indivíduos saudáveis e, com base na identificação de valores de corte de testes e razões entre esses testes com acurácia aceitável, foi possível discriminar pacientes com dor lombar, os quais podem ser considerados na tomada de decisão para o retorno a atividades com altos níveis de demanda física relacionados ao trabalho, esporte ou mesmo atividade diária.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. M. de; FARIA, C. D. C. de M.; CARDOSO, S. M. V.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Versão brasileira do Fear Avoidance Beliefs Questionnaire. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 3, p. 615–623, 2008.
- AIRAKSINEN, O.; HILDEBRANDT, J.; URSIN, H.; REIS, S.; ZANOLI, G.; CEDRASCHI, C.; KOVACS, F. EUROPEAN GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF CHRONIC NON-SPECIFIC LOW BACK PAIN. v. 2005, n. November 2004, p. 1–207, 2005.
- ALBORNOZ-CABELLO, M.; MAYA-MARTÍN, J.; DOMÍNGUEZ-MALDONADO, G.; ESPEJO-ANTÚNEZ, L.; HEREDIA-RIZO, A. M. Effect of interferential current therapy on pain perception and disability level in subjects with chronic low back pain: A randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 31, n. 2, p. 242–249, 2017.
- ALRWAILY, M.; TIMKO, M.; SCHNEIDER, M.; STEVANS, J.; BISE, C.; HARIHARAN, K.; DELITTO, A. Treatment-Based Classification System for Low Back Pain: Revision and Update. **Physical Therapy**, v. 96, n. 7, p. 1057–1066, 2016.
- ANDERSSON, E. I.; LIN, C. C.; SMEETS, R. J. E. M. Performance tests in people with chronic low back pain: Responsiveness and minimal clinically important change. **Spine**, v. 35, n. 26, 2010.
- APÓSTOLO, J. L. A.; MENDES, A. C.; AZEREDO, Z. A. ADAPTAÇÃO PARA A LÍNGUA PORTUGUESA DA DEPRESSION , ANXIETY ADAPTATION TO PORTUGUESE OF THE DEPRESSION , ANXIETY. v. 14, n. 6, 2006. Disponível em: <<http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2014.5248>>.
- ARAB, a. M.; NOURBAKHS, M. R. The relationship between hip abductor muscle strength and iliotibial band tightness in individuals with low back pain. **Chiropractic & Osteopathy**, v. 18, p. 1–5, 2010.
- ARAB, A. M.; SALAVATI, M.; EBRAHIMI, I.; EBRAHIM MOUSAVI, M. Sensitivity, specificity and predictive value of the clinical trunk muscle endurance tests in low back pain. **Clinical rehabilitation**, v. 21, n. 7, p. 640–647, 2007.
- ASCHE, C. V.; KIRKNESS, C. S.; MCADAM-MARX, C.; FRITZ, J. M. The societal costs of low back pain: Data published between 2001 and 2007. **Journal of Pain and Palliative Care**

Pharmacotherapy, v. 21, n. 4, p. 25–33, 2007. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-35348882592&partnerID=40&md5=4b035c8299536018d596fc124a11ef60>>.

BARBOSA, M. B.; MONTEBELO, M. I. L.; GUIRRO, E. C. O. Determination of sensory perception and motor response thresholds in different phases of the menstrual cycle. **Rev Bras Fisioter**, v. 11, n. 6, p. 443–449, 2007.

BIGOS, S.; ROLAND, M.; WADDELL, G.; MOFFETT, J. K.; BURTON, K.; MAIN, C. The Back Book. p. 22, 2002. Disponível em: <<http://www.wsib.on.ca/files/Content/DownloadableFileTheBackBook/BackBookEnglish.pdf>>.

BRINJIKJI, W.; DIEHN, F. E.; JARVIK, J. G.; CARR, C. M.; KALLMES, D. F.; MURAD, M. H.; LUETMER, P. H. MRI findings of disc degeneration are more prevalent in adults with low back pain than in asymptomatic controls: A systematic review and meta-analysis. **American Journal of Neuroradiology**, v. 36, n. 12, p. 2394–2399, 2015a.

BRINJIKJI, W.; LUETMER, P. H.; COMSTOCK, B.; et al. **Systematic literature review of imaging features of spinal degeneration in asymptomatic populations** **American Journal of Neuroradiology**, 2015b. .

BUCHBINDER, R.; TULDER, M. van; ÖBERG, B.; et al. Low back pain: a call for action. **The Lancet**, v. 0, n. 0, p. 1–5, 2018. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30488-4/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30488-4/fulltext)>.

BYSTRÖM, M. G.; RASMUSSEN-BARR, E.; JOHANNES, W.; GROOTEN, A.; GROOTEN, W. J. A. Motor Control Exercises Reduces Pain and Disability in Chronic and Recurrent Low Back Pain: A Meta-Analysis. **Spine**, v. 38, n. 6, p. E350–E358, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23492976>>.

CAIRNS, M. C.; HARRISON, K.; WRIGHT, C. Pressure Biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? **Physiotherapy**, v. 86, n. 3, p. 127–138, 2000. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/2299/3148>>.

CHAD, D. A. **Lumbar Spinal Stenosis** **Neurologic Clinics**, 2007.

CHILDS, J. D.; PIVA, S. R.; FRITZ, J. M. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients

with low back pain. **Spine**, v. 30, n. 11, p. 1331–1334, 2005.

CLARE, H. a; ADAMS, R.; MAHER, C. G. A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain. **The Australian journal of physiotherapy**, v. 50, n. 4, p. 209–216, 2004.

COELHO, R. A.; SIQUEIRA, F. B.; FERREIRA, P. H.; FERREIRA, M. L. Responsiveness of the Brazilian-Portuguese version of the Oswestry Disability Index in subjects with low back pain. **European Spine Journal**, v. 17, n. 8, p. 1101–1106, 2008.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences** **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**, 1988. . Disponível em: <<http://books.google.com/books?id=TI0N2lRAO9oC&pgis=1>>.

COOK, R. D.; WEISBERG, S. **Residuals and Influence in Regression**. [s.l: s.n.]

COOPER, N. A.; SCAVO, K. M.; STRICKLAND, K. J.; TIPAYAMONGKOL, N.; NICHOLSON, J. D.; BEWYER, D. C.; SLUKA, K. A. Prevalence of gluteus medius weakness in people with chronic low back pain compared to healthy controls. **European Spine Journal**, v. 25, n. 4, p. 1258–1265, 2016.

COSTA, L. da C. M.; MAHER, C. G.; MCAULEY, J. H.; HANCOCK, M. J.; HERBERT, R. D.; REFSHAUGE, K. M.; HENSCHKE, N. Prognosis for patients with chronic low back pain: inception cohort study. **BMJ**, v. 339, p. b3829, 2009a. Disponível em: <<http://www.bmj.com/content/339/bmj.b3829.abstract>>.

COSTA, L. O. P.; MAHER, C. G.; LATIMER, J.; HODGES, P. W.; HERBERT, R. D.; REFSHAUGE, K. M.; MCAULEY, J. H.; JENNINGS, M. D. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. **Physical therapy**, v. 89, n. 12, p. 1275–1286, 2009b.

CROCE, R. V.; PITETTI, K. H.; HORVAT, M.; MILLER, J. Peak Torque, average power, and hamstring/quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 77, n. 4, p. 369–372, 1996.

DE OLIVEIRA, I. O.; PILZ, B.; SANTOS, R. L. G.; VASCONCELOS, R. A.; MELLO, W.; GROSSI, D. B. Reference values and reliability for lumbopelvic strength and endurance in asymptomatic subjects. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 22, n. 1, 2018.

DELITTO, A.; ERHARD, R. E.; BOWLING, R. W. A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. **Physical therapy**, v. 75, n. 6, p. 470- 485; discussion 485-489, 1995.

DEMOULIN, C.; VANDERTHOMMEN, M.; DUYSSENS, 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.

DENTENEER, L.; VAN DAELE, U.; TRUIJEN, S.; DE HERTOOGH, W.; MEIRTE, J.; STASSIJNS, G. Reliability of physical functioning tests in patients with low back pain: a systematic review. **The Spine Journal**, 2017. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1529943017309749>>.

DOWNIE, A.; WILLIAMS, C. M.; HENSCHKE, N.; et al. Red flags to screen for malignancy and fracture in patients with low back pain: Systematic review. **BMJ (Online)**, v. 347, n. December, p. f7095, 2013. Disponível em: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=medl&NEWS=N&AN=24335669%5Cnhttp://www.bmj.com/highwire/filestream/676994/field_highwire_article_pdf/0/bmj.f7095.full.pdf%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed11&NEWS=N&AN=>.

FAGUNDES, F. R. C.; COSTA, L. O. P.; FUHRO, F. F.; MANZONI, A. C. T.; DE OLIVEIRA, N. T. B.; CABRAL, C. M. N. Örebro Questionnaire: short and long forms of the Brazilian-Portuguese version. **Quality of Life Research**, v. 24, n. 11, p. 2777–2788, 2015.

FAIRBANK, J. C. T.; PYNSENT, P. B. The Oswestry Disability Index. v. 25, n. 22, p. 2940–2953, 2000.

FERSUM, K. V.; SULLIVAN, P. O.; SKOUEN, J. S.; SMITH, A.; KVÅLE, A. Efficacy of classification-based cognitive functional therapy in patients with non-specific chronic low back pain : A randomized controlled trial. v. 17, p. 916–928, 2013.

FLYNN, T. W.; SMITH, B.; CHOU, R. Appropriate use of diagnostic imaging in low back pain: A reminder that unnecessary imaging may do as much harm as good. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 41, n. 11, p. 838–846, 2011.

FOSTER, N.; ANEMA, J.; CHERKIN, D.; AL., et. Prevention and treatment of low back pain:

evidence, challenges, and promising directions. **Lancet**, v. 6736, n. 18, p. 1–16, 2018.

FRITZ, J. M.; CLELAND, J. a; CHILDS, J. D. Subgrouping patients with low back pain: evolution of a classification approach to physical therapy. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 37, n. 6, p. 290–302, 2007.

FRITZ, J. M.; DELITTO, A.; ERHARD, R. E. Comparison of classification-based physical therapy with therapy based on clinical practice guidelines for patients with acute low back pain: A randomized clinical trial. **Spine**, v. 28, n. 13, p. 1363–1371, 2003.

FRITZ, J. M.; GEORGE, S. Z. Identifying psychosocial variables in patients with acute work-related low back pain: the importance of fear-avoidance beliefs. **Physical therapy**, v. 82, p. 973–983, 2002.

GARCIA, A. N.; COSTA, L. da C. M.; DA SILVA, T. M.; GONDO, F. L. B.; CYRILLO, F. N.; COSTA, R. A.; COSTA, L. O. P. Effectiveness of Back School Versus McKenzie Exercises in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. **Physical Therapy**, v. 93, n. 6, p. 729–747, 2013. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ptj/ptj/article/2735330/Effectiveness>>.

GENEEN, L. J.; MOORE, R. A.; CLARKE, C.; MARTIN, D.; COLVIN, L. A.; SMITH, B. H. **Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane Reviews** **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2017. .

GENEVAY, S.; ATLAS, S. J. Lumbar Spinal Stenosis. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 24, n. 2, p. 253–265, 2010. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1521694209001247>>.

GREINER, M.; PFEIFFER, D.; SMITH, R. D. Principles and practical application of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic tests. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 45, n. 1–2, p. 23–41, 2000.

GRUTHER, W.; WICK, F.; PAUL, B.; LEITNER, C.; POSCH, M.; MATZNER, M.; CREVENNA, R.; EBENBICHLER, G. Diagnostic accuracy and reliability of muscle strength and endurance measurements in patients with chronic low back pain. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 41, n. 8, p. 613–619, 2009.

HAGEN, K. B.; HILDE, G.; JAMTVEDT, G.; WINNEM, M. F. The Cochrane review of advice to

stay active as a single treatment for low back pain and sciatica. **Spine**, v. 27, n. 16, p. 1736–1741, 2002.

HAJIAN-TILAKI, K. **Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis for medical diagnostic test evaluation** *Caspian Journal of Internal Medicine*, 2013.

HANCOCK, M. J.; HILL, J. C. Are Small Effects for Back Pain Interventions Really Surprising? **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, 2016.

HANCOCK, M. J.; MAHER, C. G.; LATIMER, J.; HERBERT, R. D.; MCAULEY, J. H. Can rate of recovery be predicted in patients with acute low back pain? Development of a clinical prediction rule. **European Journal of Pain**, v. 13, n. 1, p. 51–55, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpain.2008.03.007>>.

HARTVIGSEN, J.; HANCOCK, M. J.; KONGSTED, A.; et al. What low back pain is and why we need to pay attention. **The Lancet**, v. 0, n. 0, 2018. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30480-X/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30480-X/fulltext)>.

HAYDEN, J. A.; CARTWRIGHT, J. L.; RILEY, R. D.; VANTULDER, M. W. Exercise therapy for chronic low back pain: protocol for an individual participant data meta-analysis. **Syst Rev**, v. 1, n. 1, p. 64, 2012. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=23259855>.

HAYDEN, J. a; VAN TULDER, M. W.; MALMIVAARA, A.; KOES, B. W. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. **Cochrane database of systematic reviews (Online)**, n. 3, p. CD000335, 2005.

HIDALGO, B.; DETREMBLEUR, C.; HALL, T.; MAHAUDENS, P.; NIELENS, H. The efficacy of manual therapy and exercise for different stages of non-specific low back pain: an update of systematic reviews. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 22, n. 2, p. 59–74, 2014. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2042618613Y.0000000041>>.

HILL, J. C.; WHITEHURST, D. G. T.; LEWIS, M.; BRYAN, S.; DUNN, K. M.; FOSTER, N. E.; KONSTANTINOU, K.; MAIN, C. J.; MASON, E.; SOMERVILLE, S.; SOWDEN, G.; VOHORA, K.; HAY, E. M. Comparison of stratified primary care management for low back pain with current best practice (STarT Back): a randomised controlled trial. **The Lancet**, v. 378, n. 9802, p. 1560–

1571, 2011. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60937-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60937-9)>.

HODGES, P. W.; RICHARDSON, C. A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: A motor control evaluation of transversus abdominis. **Spine**, v. 21, n. 22, p. 2640–2650, 1996.

HOY, D.; BAIN, C.; WILLIAMS, G.; MARCH, L.; BROOKS, P.; BLYTH, F.; WOOLF, A.; VOS, T.; BUCHBINDER, R. A Systematic Review of the Global Prevalence of Low Back Pain. v. 64, n. 6, p. 2028–2037, 2012.

JENSEN, M. C.; BRANT-ZAWADZKI, M. N.; OBUCHOWSKI, N.; MODIC, M. T.; MALKASIAN, D.; ROSS, J. S. Magnetic Resonance Imaging of the Lumbar Spine in People without Back Pain. **New England Journal of Medicine**, v. 331, n. 2, p. 69–73, 1994. Disponível em: <<http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM199407143310201>>.

JEONG, U.-C.; SIM, J.-H.; KIM, C.-Y.; HWANG-BO, G.; NAM, C.-W. The effects of gluteus muscle strengthening exercise and lumbar stabilization exercise on lumbar muscle strength and balance in chronic low back pain patients. **Journal of physical therapy science**, v. 27, n. 12, p. 3813–6, 2015. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4713798&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

KENDALL, K. D.; EMERY, C. A.; WILEY, J. P.; FERBER, R. The effect of the addition of hip strengthening exercises to a lumbopelvic exercise programme for the treatment of non-specific low back pain: A randomized controlled trial. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 18, n. 6, p. 626–631, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.11.006>>.

LIMA, P. O. de P.; DE OLIVEIRA, R. R.; COSTA, L. O. P.; LAURENTINO, G. E. C. Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: A systematic review. **Physiotherapy**, v. 97, n. 2, p. 100–106, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2010.08.004>>.

LIMA, P. O. de P.; DE OLIVEIRA, R. R.; DE MOURA FILHO, A. G.; RAPOSO, M. C. F.; COSTA, L. O. P.; LAURENTINO, G. E. C. Reproducibility of the pressure biofeedback unit in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 16, n. 2, p. 251–257, 2012a.

LIMA, P. O. P.; OLIVEIRA, R. R.; MOURA FILHO, A. G.; RAPOSO, M. C. F.; COSTA, L. O. P.; LAURENTINO, G. E. C. Concurrent validity of the pressure biofeedback unit and surface electromyography in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. **Revista brasileira de fisioterapia (São Carlos (São Paulo, Brazil))**, v. 16, n. 5, p. 389–95, 2012b. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22832703>>.

LINTON, S. J.; SHAW, W. S. Impact of Psychological Factors in the Experience of Pain. v. 91, n. 5, 2011.

LOUW, A.; ZIMNEY, K.; PUENTEDURA, E. J.; DIENER, I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. **Physiotherapy theory and practice**, v. 3985, n. September, p. 1–24, 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27351541>>.

MACEDO, L.; MAHER, C.; LATIMER, J.; MCAULEY, J. Motor Control Exercise for Persistent, Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review. **Physical Therapy**, v. 89, n. 1, p. 9–25, 2009. Disponível em: <[citeulike-article-id:4116608%5Cnhttp://dx.doi.org/10.2522/ptj.20080103](http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20080103)>.

MACHADO, G. C.; MAHER, C. G.; FERREIRA, P. H.; PINHEIRO, M. B.; LIN, C.-W. C.; DAY, R. O.; MCLACHLAN, A. J.; FERREIRA, M. L. Efficacy and safety of paracetamol for spinal pain and osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo controlled trials. **BMJ: British Medical Journal**, v. 350, n. h1225, p. 1–13, 2015. Disponível em: <<http://www.bmj.com/content/350/bmj.h1225%5Cnhttp://www.bmj.com/content/bmj/350/bmj.h1225.full.pdf%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25828856>>.

MACHADO, L.; VAN TULDER, M. W.; LIN, C.-W. C.; CLARE, H.; HAYDEN, J. A. The McKenzie method for chronic non-specific low-back pain. In: **Cochrane Database of Systematic Reviews**. [s.l: s.n.]

MAGALHÃES, E.; FUKUDA, T. Y.; SACRAMENTO, S. N.; FORGAS, A.; COHEN, M.; ABDALLA, R. J. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 40, n. 10, p. 641–647, 2010.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L. C.; BRAGGION, G. Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estupo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18,

2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/view/931>>.

MAUGHAN, E. F.; LEWIS, J. S. Outcome measures in chronic low back pain. p. 1484–1494, 2010.

MCGILL, S. M.; CHILDS, A.; LIEBENSON, C. Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 80, n. 8, p. 941–944, 1999.

MEYER, C.; CORTEN, K.; WESSELING, M.; PEERS, K.; SIMON, J. P.; JONKERS, I.; DESLOOVERE, K. Test-retest reliability of innovated strength tests for hip muscles. **PLoS ONE**, v. 8, n. 11, p. 1–8, 2013.

MEZIAT FILHO, N. Changing beliefs for changing movement and pain: Classification-based cognitive functional therapy (CB-CFT) for chronic non-specific low back pain. **Manual Therapy**, v. 21, p. 303–306, 2016.

MOFFETT, J. A. K.; CARR, J.; HOWARTH, E. High Fear-Avoiders of Physical Activity Benefit From an Exercise Program for Patients With Back Pain. **Spine**, v. 29, n. 11, p. 1167–1173, 2003.

MONTICONE, M.; AMBROSINI, E.; ROCCA, B.; CAZZANIGA, D.; LIQUORI, V.; FOTI, C. Group-based task-oriented exercises aimed at managing kinesiophobia improved disability in chronic low back pain. v. 20, p. 541–551, 2016.

MOSELEY, G. L. A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. v. 8, p. 130–140, 2003.

NADLER, S. F.; MALANGA, G. a; FEINBERG, J. H.; PRYBICIEN, M.; STITIK, T. P.; DEPRINCE, M. Relationship between hip muscle imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes: a prospective study. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 80, n. 8, p. 572–577, 2001.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. **Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management**. [s.l: s.n.]v. NICE guide

NICHOLAS, M. K. Depression in people with pain: There is still work to do Commentary on ‘ Understanding the link between depression and pain ’. **Scandinavian Journal of Pain**, v. 2, n. 2, p. 45–46, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sjpain.2011.02.003>>.

NIJS, J.; PAUL VAN WILGEN, C.; VAN OOSTERWIJCK, J.; VAN ITTERSUM, M.; MEEUS, M. How to explain central sensitization to patients with “unexplained” chronic musculoskeletal pain: Practice guidelines. **Manual Therapy**, v. 16, n. 5, p. 413–418, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2011.04.005>>.

NOVY, D. M.; SIMMONDS, M. J.; LEE, C. E. Physical performance tasks: What are the underlying constructs? **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 83, n. 1, p. 44–47, 2002.

OLIVEIRA, L.; COSTA, P.; MAHER, C. G.; LATIMER, J.; FERREIRA, P. H.; FERREIRA, M. L.; POZZI, G. C.; MOTTA, L.; FREITAS, A. Clinimetric Testing of Three Self-report Outcome Measures for Low Back Pain Patients in Brazil Which One Is the Best ? v. 33, n. 22, p. 2459–2463, 2008.

PFINGSTEN, M.; LUEDER, S.; LUEDTKE, K.; PETZKE, F.; HILDEBRANDT, J. Significance of Physical Performance Tests for Patients with Low Back Pain. **Pain Medicine**, v. 15, n. 7, p. 1211–1221, 2014. Disponível em: <<https://academic.oup.com/painmedicine/article-lookup/doi/10.1111/pme.12482>>.

PILZ, B.; VASCONCELOS, R. A.; MARCONDES, F. B.; LODOVICH, S. S.; MELLO, W.; GROSSI, D. B. The Brazilian version of start back screening tool - translation, cross-cultural adaptation and reliability. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 18, n. 5, 2014.

PILZ, B.; VASCONCELOS, R. A.; TEIXEIRA, P. P.; MELLO, W.; MARCONDES, F. B.; HILL, J. C.; GROSSI, D. B. Construct and discriminant validity of STarT Back Screening Tool – Brazilian version. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 21, n. 1, 2017.

POITRAS, S.; BROSSEAU, L. Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound, and thermotherapy. **Spine Journal**, v. 8, n. 1, p. 226–233, 2008.

QASEEM, A.; WILT, T. J.; MCLEAN, R. M.; FORCIEA, M. A. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. **Annals of Internal Medicine**, n. May 2016, 2017. Disponível em: <<http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/M16-2367>>.

RACKWITZ, B.; DE BIE, R.; LIMM, H.; VON GARNIER, K.; EWERT, T.; STUCKI, G. **Segmental stabilizing exercises and low back pain. What is the evidence? A systematic review of**

randomized controlled trials*Clinical Rehabilitation*, 2006. .

REIMAN, M. P.; WEISBACH, P. C.; GLYNN, P. E. The hips influence on low back pain: a distal link to a proximal problem. **Journal of sport rehabilitation**, v. 18, n. 1, p. 24–32, 2009.

SARAGIOTTO, B. T.; MAHER, C. G.; YAMATO, T. P.; COSTA, L. O. P.; MENEZES COSTA, L. C.; OSTELO, R. W. J. G.; MACEDO, L. G. **Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain***Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016. .

SCHELLENBERG, K. L.; LANG, J. M.; CHAN, K. M.; BURNHAM, R. S. A clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance: Prone and supine bridge maneuvers. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2007.

SHAW, W. S.; PRANSKY, G.; FITZGERALD, T. E. **Early prognosis for low back disability: Intervention strategies for health care providers***Disability and Rehabilitation*, 2001. .

SIQUEIRA, F. B.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; MAGALHÃES, L. D. C. Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala Tampa de cinesiofobia. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 19–24, 2007.

SLADE, S. C.; KEATING, J. L. Trunk-strengthening exercises for chronic low back pain: a systematic review. **J Manipulative Physiol Ther**, v. 29, n. 2, p. 163–173, 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16461178>&5Cnhttp://ac.els-cdn.com/S0161475405003763/1-s2.0-S0161475405003763-main.pdf?_tid=84d88424-1700-11e6-9482-00000aacb362&acdnat=1462920347_0f9d1afc747165ba0a8695fa06cb342a>.

SMITH, B. E.; LITTLEWOOD, C.; MAY, S. An update of stabilisation exercises for low back pain: A systematic review with meta-analysis. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 15, n. 1, 2014.

SOLE, G.; HAMRÉN, J.; MILOSAVLJEVIC, S.; NICHOLSON, H.; SULLIVAN, S. J. Test-Retest Reliability of Isokinetic Knee Extension and Flexion. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 88, n. 5, p. 626–631, 2007.

STARK, T.; WALKER, B.; PHILLIPS, J. K.; FEJER, R.; BECK, R. **Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: A systematic review***PM and R*, 2011. .

STEFFENS, D.; HANCOCK, M. J.; MAHER, C. G.; WILLIAMS, C.; JENSEN, T. S.; LATIMER, J. Does magnetic resonance imaging predict future low back pain? A systematic review. **European journal of pain (London, England)**, v. 18, n. 6, p. 755–65, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24276945>>.

STEFFENS, D.; MAHER, C. G.; PEREIRA, L. S. M.; STEVENS, M. L.; OLIVEIRA, V. C.; CHAPPLE, M.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; HANCOCK, M. J. Prevention of Low Back Pain. **JAMA Internal Medicine**, v. 176, n. 2, p. 199, 2016. Disponível em: <<http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamainternmed.2015.7431>>.

STOCHKENDAHL, M. J.; KJAER, P.; HARTVIGSEN, J.; et al. National Clinical Guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset low back pain or lumbar radiculopathy. **European Spine Journal**, v. 27, n. 1, p. 60–75, 2018.

TEKIN, Y.; ORTANCIL, O.; ANKARALI, H.; BASARAN, A.; SARIKAYA, S.; OZDOLAP, S. Biering-Sorensen test scores in coal miners. **Joint Bone Spine**, v. 76, n. 3, p. 281–285, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbspin.2008.08.008>>.

TONG, T. K.; WU, S.; NIE, J. Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. **Physical Therapy in Sport**, v. 15, n. 1, p. 58–63, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2013.03.003>>.

TOUSIGNANT-LAFLAMME, Y.; MARTEL, M. O.; JOSHI, A.; COOK, C. Rehabilitation management of low back pain – it’s time to pull it all together! **Journal of pain research**, v. 10, p. 2373–2385, 2017.

TRAEGER, A. C.; HÜBSCHER, M.; HENSCHKE, N.; MOSELEY, G. L.; LEE, H.; MCAULEY, J. H. Effect of Primary Care-Based Education on Reassurance in Patients With Acute Low Back Pain: Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA internal medicine**, v. 175, n. 5, p. 733–743, 2015. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25799308>><<http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-acute-low-back-pain/abstract/60>>.

VERWOERD, A. J. H.; PEUL, W. C.; WILLEMSSEN, S. P.; KOES, B. W.; VLEGGEERT-LANKAMP, C. L. A. M.; EL BARZOUHI, A.; LUIJSTERBURG, P. A. J.; VERHAGEN, A. P. Diagnostic accuracy of history taking to assess lumbosacral nerve root compression. **Spine Journal**, v. 14, n. 9, p. 2028–2037, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2013.11.049>>.

VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N. M. C.; FILHO, H. R. C. Development of a Brazilian Portuguese Version of the Oswestry Disability Index. **Spine**, v. 32, n. 4, p. 481–486, 2007. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00007632-200702150-00016>>.

VILLAFANE, J. H.; GOBBO, M.; PERANZONI, M.; NAIK, G.; IMPERIO, G.; CLELAND, J. a.; NEGRINI, S. Validity and everyday clinical applicability of lumbar muscle fatigue assessment methods in patients with chronic non-specific low back pain: a systematic review. **Disability and Rehabilitation**, v. 8288, n. January, p. 1–13, 2016.

VOGEL, S. NICE clinical guidelines. Low back pain: The early management of persistent non-specific back pain. **International Journal of Osteopathic Medicine**, v. 12, n. 4, p. 113–114, 2009.

VOS, T.; ABAJOBIR, A. A.; ABBAFATI, C.; et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, v. 390, n. 10100, p. 1211–1259, 2017.

WASSENAAR, M.; VAN RIJN, R. M.; VAN TULDER, M. W.; VERHAGEN, A. P.; VAN DER WINDT, D. A. W. M.; KOES, B. W.; DE BOER, M. R.; GINAI, A. Z.; OSTELO, R. W. J. G. Magnetic resonance imaging for diagnosing lumbar spinal pathology in adult patients with low back pain or sciatica: A diagnostic systematic review. **European Spine Journal**, v. 21, n. 2, p. 220–227, 2012.

WERNEKE, M. W.; EDMOND, S.; DEUTSCHER, D.; WARD, J.; GRIGSBY, D.; YOUNG, M.; MCGILL, T.; MCCLENAHAN, B.; WEINBERG, J.; DAVIDOW, A. L. Effect of Adding McKenzie Syndrome, Centralization, Directional Preference, and Psychosocial Classification Variables to a Risk-Adjusted Model Predicting Functional Status Outcomes for Patients With Lumbar Impairments. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 46, n. 9, p. 726–741, 2016.

WILLIAMS, C. M.; HANCOCK, M. J.; MAHER, C. G.; MCAULEY, J. H.; LIN, C. W. C.; LATIMER, J. Predicting rapid recovery from acute low back pain based on the intensity, duration and history of pain: A validation study. **European Journal of Pain (United Kingdom)**, v. 18, n. 8, p. 1182–1189, 2014.

WILLIAMSON, A.; HOGGART, B. Pain : a review of three commonly used pain rating scales. v. 1994, n. Spence 2000, p. 798–804, 2005.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Consentimento formal de participação no estudo intitulado: **“Avaliação Funcional Lombo Pélvica: Comparação entre indivíduos com e sem dor lombar crônica”**.

Responsável: Ft. Isadora Orlando de Oliveira, Ft. MSc Bruna Pilz Moraes, Prof. Dr. Rodrigo Vasconcelos, Prof. Dr. Débora Bevilaqua – Grossi,

Colaboradores: Ft. MSc. Paulo Eduardo Portes Teixeira

Eu, _____ portador do RG nº: _____, residente à _____, nº _____, Bairro _____ Cidade: _____ - _____, declaro que tenho _____ anos de idade e que concordo em participar, voluntariamente, na pesquisa conduzida pelos alunos responsáveis e por seu respectivo professor.

Objetivo do Estudo:

Esta pesquisa visa estabelecer parâmetros normativos da “Avaliação funcional lombo pélvica” em uma população assintomática, analisar os resultados desta avaliação em população com dor lombar crônica, comparando com os parâmetros normativos e correlacionar os déficits significativos encontrados na população sintomática com os questionários ODI, Brasil-RM, EVA, mapa de dor, FABQ-Phys, FABQ-Work, SBST-Brasil, além de classifica-los em ativos e sedentários através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).

A partir deste estudo, será possível desenvolver um programa de reabilitação específicos e individualizado, baseado em déficits de força encontrados e pontuação de questionários de função e psicossociais afim de diminuir sintomas e melhorar qualidade de vida dos pacientes com dor lombar crônica.

Explicação do Procedimento:

Estou ciente de que realizarei a avaliação dentro dos meus limites físicos e preencheri os questionários de acordo com os meus sintomas e prática de atividade física e talvez realizá-la novamente em caso de necessidade. Correspondem á avaliação:

a) Força isométrica máxima de abdutores de quadril; b) Força isométrica máxima de extensores de quadril; c) Força isométrica máxima de flexores de quadril; d) Força isométrica máxima de rotadores laterais de quadril; e) Teste de resistência muscular na posição de ponte lateral bilateralmente; f) Teste de resistência muscular na posição de ponte frontal; g) Contração do músculo transverso do abdome; h) Teste de resistência muscular para flexores lombares e i) Teste de resistência muscular de extensores lombares. E os questionários: a) StarT Back Screning Tool; b) Oswestry Disability Index (ODI); c) Fear Avoidance Beliefs (FABQ) para trabalho e atividade física d) Rolland Morris (RM) e e) Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).

Possíveis Benefícios:

Estou ciente de que existem benefícios diretos para minha pessoa por participar nesta pesquisa, pois esta avaliação juntamente com os questionários podem detectar possíveis déficits musculares, podendo auxiliar em minhas atividades de vida diária e na melhora da minha qualidade de vida e meus sintomas, caso hajam.

Desconforto e risco:

Fui informado de que esta pesquisa não trará nenhum tipo de desconforto ou risco a minha saúde e que meu nome será mantido em sigilo absoluto. Caso algum tipo de desconforto ocorra, fui informado que estou sendo avaliado por um profissional treinado e habilitado para amenizar meus sintomas com tratamento adequado.

Seguro de Saúde ou de Vida:

Eu entendo que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a me beneficiar em função de minha participação neste estudo.

Liberdade de Participação e Sigilo de Identidade:

A minha participação é voluntária. É meu direito interromper minha participação a qualquer momento sem que eu seja punido ou prejudicado. Também entendo que o pesquisador tem o direito de retirar meus dados deste estudo no caso de abandono, coleta incompleta ou mau comportamento durante a coleta. As informações obtidas nesta pesquisa não serão de maneira alguma associadas ao meu nome e não poderão ser vistas por outras pessoas sem minha autorização oficial. Estas informações poderão ser

utilizadas para fins estatísticos ou científicos, desde que fique resguardados a minha total privacidade e meu anonimato.

Para questões relacionadas a este estudo, contate:

Ft. Isadora Orlando de Oliveira/ Ft. Bruna Pilz Moraes

Laboratório da análise da postura ou do movimento humano- FMRP-USP

Fone: (0xx16) 36024413 cel: (0xx19) 992394024/ 91172425

e-mail : isadoraoliveira@gmail.com/bruna@iwmello.com.br

Profa. Dra. Débora Bevilaqua Grossi

Curso de Fisioterapia - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP-USP

Fone: (0XX16) 3602-4413 e-mail: deborabg@fmrp.usp.br

Os responsáveis pelo estudo me explicarão todos os riscos envolvidos, a necessidade da pesquisa e se prontificaram a responder todas as minhas questões sobre o experimento. Eu aceitei participar deste estudo de livre e espontânea vontade. Entendo que é meu direito manter uma cópia deste consentimento.

Ribeirão Preto, ____ de _____ de 201_

Nome do Voluntário: _____

Assinatura do Voluntário: _____

Profa. Dra. Débora Bevilaqua-Grossi

Responsável

Ft. Ms. Rodrigo A. Vasconcelos

Crefito3: 21959-f

APÊNDICE B

Artigo referência e primeira parte deste projeto:

Reference values and reliability for lumbopelvic strength and endurance in asymptomatic subjects. Braz J Phys Ther. 2018 Jan - Feb;22(1):33-41. doi: 10.1016/j.bjpt.2017.09.008. Epub 2017 Sep

Brazilian Journal of Physical Therapy

<https://www.journals.elsevier.com/brazilian-journal-of-physical-therapy>

ORIGINAL RESEARCH

Reference values and reliability for lumbopelvic strength and endurance in asymptomatic subjects

Isadora O. Oliveira^{a,*}, Bruna Pilz^{a,b}, Roberto L.G. Santos Junior^a,
Rodrigo A. Vasconcelos^{a,b}, Wilson Mello^b, Débora B. Grossi^a

^a Programa de Pós-graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brazil

^b Núcleo de Estudos e Pesquisa, Instituto Wilson Mello, Campinas, SP, Brazil

Received 24 October 2016; accepted 24 July 2017

KEYWORDS

Hand held
dynamometer;
Physical endurance;
Spine;
Hip;
Physical therapy

Abstract

Background: Assessing the lumbopelvic region is useful for detecting many musculoskeletal dysfunctions and also performance deficits. Several clinical tests are used to assess this region, however, reference values and results related to method, reliability and error measurements of these tests have not been reported.

Objectives: To establish reference values and determine reliability, standard error of measurement (SEM), typical error of measurement (TEM) and minimum detectable change (MDC) of a set of clinical tests used for assessing the lumbopelvic region in subjects divided by gender, age group and physical activity levels.

Methods: An observational study was conducted. For reference values, 152 subjects performed eight clinical tests (isometric strength of hip muscles; deep abdominal function and endurance tests) used to assess the lumbopelvic region. Reliability analyses were assessed using the Intra-class Correlation Coefficient (ICC_{2,1}) and error measurements were calculated by using the SEM, TEM and the MDC.

Results: Reference values were established for each group and results showed significant ($p < 0.05$) differences concerning gender, age group and physical activity levels in clinical tests. All tests presented good reliability indices with an ICC higher than 0.80 for reliability; MDC values were greater than mean of SEM in all tests, confirming its usage for clinical practice assessments.

* Corresponding author at: Ribeirão Preto School of Medicine, University of São Paulo, Physical Therapy and Occupational Therapy Building – 2nd Floor, 3900 Bandeirantes Avenue, Monte Alegre, CEP: 14049-900 Ribeirão Preto, SP, Brazil.
E-mails: isadoraoliveira@gmail.com, ioliveira@usp.br (I.O. Oliveira).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.09.008>

1413-3555/© 2017 Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Conclusion: Reference values are necessary in the evaluation of subjects and these results can contribute for clinical practice, providing clinical training targets. Also, evaluation of reliability and error measurements in this set of tests allows its use in clinical practice.

© 2017 Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introduction

Interventions concerning exercise rehabilitation have been extensively studied and results confirm that exercise plays an important role in rehabilitation.¹ Also, results of endurance and instability tests appear to be related to pain and the disability in many conditions affecting the musculoskeletal system,² which makes measures of function a subject of great importance for clinicians and researchers. In addition, concerning low back pain patients, there is a subgroup that despite being asymptomatic for daily life activities, report pain while performing high levels of physical activity. It is necessary to study ways to assess these patients, so clinical training targets can be established. One possible cause is impairment of movement systems' endurance, strength and power,³ not only in the low back, but also hip and core muscles. For that reason, there is a need for an assessment composed by a set of tests compiled to optimize these patients' performance for higher levels of physical activities, and detect muscle deficits that can contribute to the symptoms.

McGill et al. stated that using healthy subjects' endurance results for low back exercises could be useful for patient evaluation and for providing clinical training targets.⁴ However, conflicting results concerning test reliability have been reported^{5,6} compromising clinical usage due to difficulties in identifying deficits of assessed individuals in follow-up scenarios.^{7,8} Results concerning differences between subjects' performance according to gender, age, and physical activity levels are discussed^{9,10} mostly in athletes,¹¹ but inconsistent in a non-athlete population. To the best of our knowledge, there is no evidence of reference values, reliability and error measurement values for tests compiled for lumbopelvic assessment in different groups.

Physical therapists should use reliable measures for assessing patients to assure if clinically meaningful changes have occurred during treatment period.¹² For clinical practice usage, hand held dynamometry, pressure biofeedback units (PBU) and static endurance positions are gaining considerable interest, since these are more portable, easier to perform and less expensive when compared to other options available such as isokinetic testing¹³ and electromyography.¹⁴ Several tests have been proposed to assess the lumbopelvic region¹⁵ but to be clinically useful, must demonstrate good reliability and well-defined testing standards.^{16–18}

It is crucial to consider a combination of strength, muscle activity and endurance tests which are reliable, easy to manage and affordable to be incorporated in everyday

clinical practice. Therefore, the aim of the present study is to present reference values and also intra and interrater reliability, SEM, TEM and MDC of a set of tests for lumbopelvic assessment using measures of muscle strength, activity and endurance in asymptomatic subjects stratified by gender, age group and physical activity levels.

Methods

Subjects

One hundred eighty five subjects were recruited for this study from a local university setting and the community. For reference values, 152 subjects (79 men, 73 women) divided by gender, age group and physical activity levels were assessed. Sample size for reference values was calculated on the G*Power software (version 3.2.1), based on data from a pilot study, considering $\alpha = 5\%$ and 95% power, resulting in a minimum of 16 individuals per group. For reliability, 33 subjects (15 men, 18 women) were recruited. Sample size was estimated by the study of Walter et al.,¹⁹ resulting in a minimum of 33 individuals.

This observational study was approved by the Ethical Committee of Ribeirão Preto Medical School, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brazil (n° 6037/2015).

Inclusion criteria were: ability to give informed consent, ages between 18 and 65 years and ability to write and comprehend Portuguese. Subjects had to be asymptomatic without one year history of neurological or musculoskeletal diseases, back pain, injury, or surgery in the lumbar spine, hip, shoulder or knee. Women who were in their period were rescheduled to a more appropriate stage of the menstrual cycle²⁰ and pregnant women were excluded from the study. All subjects gave full informed consent before the experiments.

Testing procedure

Testing procedure took approximately 90 min and required a hand held dynamometer (HHD) for maximum strength measurements (*Lafayette Instrument Company*, 01165, Lafayette, IN, USA); a PBU to evaluate the activity of the transversus abdominis muscle (TrA) indirectly (*Stabilizer*®, *Chattanooga Group Inc.*, Hixson, TN, USA); a stopwatch for time measurements; a goniometer for test positioning; an examination table; a wedge support with an angle of 60°; belt straps made from an inelastic material were used for better positioning of the HHD and avoiding potential

compensations by subjects during hip abductors, extensors and flexors test performance.

For maximum voluntary isometric contraction (MVIC) tests, which were measured bilaterally, examiners maintained verbal encouragement during measurements, asking subjects to push as hard as possible against the device. Examiners placed hands on the HHD to enhance the devices' stabilization during the test, but no manual resistance was applied during testing. Three MVIC were performed on each test, with 20 s for rest; the shaft of the HHD was held perpendicular to the tested limb, with the display kept away from the subjects' sight. To account for individual or group differences in body mass, all strength data were normalized using the following equation: $[(\text{kg force/kg body mass}) \times 100]$.²¹ During all endurance tests, subjects were reminded to maintain the position for as long as possible.

Sex, age and anthropometric characteristics (height, mass, body mass index [BMI]) were recorded. Subjects were verbally encouraged while holding the positions and not provided with any clues to their scores until the conclusion of the test.

Measurement procedures

Reference values

For reference values, the main examiner, who had three years of clinical practice and testing procedures conducted the set of tests in subjects who met the inclusion criteria. The Portuguese version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short Version was applied to characterize subjects according to their physical activity levels.²² To minimize differences between test results which could be due to randomization, the set of tests were performed using a pre-established order: MVIC of hip abductors, extensors and flexors, deep abdominal function, prone and lateral bridges (right and left sides), trunk flexors and extensors.

Reliability

Two trained raters with 30 h of training in testing procedures and devices participated in the reliability testing. All three evaluations had to be performed within a week period and followed the Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments (COSMIN).¹⁸ For the interrater reliability, subjects were evaluated by both examiners with 24 h of rest period. Intrarater reliability was conducted by the main examiner with a minimum of three and a maximum of seven days apart. Test procedures were explained to all subjects before the experiments and the informed consent was signed. The set of tests were performed in random order, by drawing the tests from a black bag before the beginning of the assessment. IPAQ was also applied to characterize subjects according to physical activity levels,²² and the sample was composed by active and inactive individuals oriented not to change their physical activity routines during testing period.

Test descriptions

Muscle strength testing

Abductors strength was evaluated with the subject side lying on the examination table. The limb to be evaluated was

positioned by the examiner at approximately 20° of abduction, 10° of extension, and hip neutral rotation; HHD was positioned superior to the lateral malleolus (Fig. 1A).²³ Hip extensors were assessed with the subject in prone on the table, knee flexed at 90° and hip in slight lateral rotation; HHD was positioned on the distal posterior thigh region (Fig. 1B).²³ Hip flexors strength was evaluated with the subject lying supine, hands holding onto the edges of the examination table and knee of the limb to be evaluated bending over its edge; HHD was positioned superior to the distal anterior thigh region, superior to the patella; the contralateral limb was placed with the foot on the table, knee flexed (Fig. 1C).²⁴

Deep abdominal function testing

The inflatable part of the PBU (*Stabilizer*®, *Chattanooga Group Inc.*, *Hixson, TN, USA*) was placed centrally beneath the abdomen with the lower edge at the level of the anterior superior iliac spines, below the navel (Fig. 1D).²⁵ The unit was inflated to a baseline of 70 mmHg to calculate changes in pressure readings and subjects were instructed how to contract their TrA using an abdominal drawing-in maneuver. Due to movement patterns and familiarization with the device participants were allowed to practice, but no more than three practice tries were allowed in an attempt to prevent premature fatigue. During practice, patients were corrected by therapists concerning the movement to be performed during the drawing in maneuver, in order to achieve the best contraction possible: maintenance of a neutral spine position was reinforced, but pressure or muscle tension in the lower ribs, *rectus abdominis* and/or pressure through the lower limbs were not encouraged. Readings were taken at the start and finish of a 10-second contraction, over three consecutive contractions.

Endurance testing

Side bridge test (Fig. 1E)⁴ consisted of subjects side lying on the examination table with legs extended. Subjects were instructed to support themselves lifting their hips off the examination table to maintain a straight line over their full body length, supporting on their forearms and their feet. Test ended when the straight line could not be maintained and hips returned to the examination table.

For the prone bridge test, subjects began lying prone in the examination table, propped on the elbows. The elbows were spaced shoulder-width apart, and the feet were set with a narrow base, but not touching. Subjects raised the pelvis from the floor so that only the forearms and the toes were in contact with the examination table. Shoulders, hips, and ankles were maintained in a straight line (Fig. 1F)²⁶; position was held until fatigue prevented maintenance of the test position, (body straight line and limbs).

The flexor endurance test (Fig. 1G)⁴ required subjects to sit on the examination table and place the upper body against a wedge support with an angle of 60° from the examination table. Knees and hips were flexed, arms folded across the chest with hands placed on the opposite shoulder and toes under straps. Subjects were instructed to maintain body position while the support was pulled back 10 cm to

Figure 1 Set of clinical tests performed for lumbopelvic functional assessment. Strength measurement for (A) hip abductors, (B) hip extensors, (C) hip flexors, (D) position for the TrA muscle activity test, (E) side bridge, (F) prone bridge, (G) trunk flexors endurance test, and (H) trunk extensors endurance test.

begin the test. The test ended when the subject could not maintain the initial upper body position.

The extensor endurance test (Fig. 1H) was modified from the Biering-Sorensen test.²⁷ Subjects laid prone with the lower body fixed to the test bed at the ankles, knees, and hips and the upper body extended over the edge of an examination table.

Subjects rested their upper bodies on the floor before the exertion. At the beginning of the exertion the upper limbs were held across the chest with the hands resting on the opposite shoulders, and the upper body was lifted off the floor until the upper torso was horizontal to the floor. Subjects were instructed to maintain the horizontal position as long as possible. Endurance time was manually recorded in seconds with a stopwatch from the point at which the subject assumed the horizontal position until the upper body came in contact with the floor.

Statistical analysis

For reference values, data distribution was verified by the Shapiro-Wilk test and homoscedasticity by the Levene test. Characterization variables of the sample were analyzed by ANOVA Three-Way. Then, for the analysis of the dependent variables on the study, logarithmic transformations were applied to the data (Log 10) to minimize deviations in the normality of distribution and homogeneity of data variance. Data were analyzed by ANCOVA Three-Way [2 (Gender: Male

vs. Female) $\times$ 2 (Age Range: 18–40 years vs. 41–65 years) $\times$ 2 (Physical Activity Level: Active vs. Sedentary)] being used as covariate the BMI. When significant interactions and main effects were found univariate analyses were conducted followed by Sidak's post hoc tests where appropriate. Due to the large number of possible comparisons, the interactions were analyzed from largest (triple) to lowest complexity, and the results concerning significant interactions or main effects composed of the largest number of factors were described. The significance level was 5% ($p < 0.05$). All analyses were conducted in SPSS software statistic 18.0 (SPSS Inc., Chicago, USA).²⁸

Reliability was assessed by using Intraclass Correlation Coefficient (ICC) with 95% confidence interval (CI). Intra and interrater reliability were assessed using ICC_{2,1} model (two way mixed model analysis of variance). ICC values of 0.75 and above represent good reliability, values between 0.40 and 0.74 represent moderate reliability and those below 0.40 indicate poor reliability.²⁹ Standard error measurement (SEM), typical error of measurement (TEM), and minimal detectable change (MDC) at 95% of the CI were determined for each test score by the formulas: $SEM = SD \times \sqrt{(1 - ICC_{2,1})}$, where SD stands for the standard deviation of mean from measurements and ICC_{2,1} value was obtained from test-retest reliability²⁹; $TEM = SD_{diff} / \sqrt{20}$,³⁰ where SD_{diff} is the standard deviation of differences test-retest; and $MDC = 1.96 \times SEM \times \sqrt{2}$.³¹

Table 1 Demographic characteristics of the study population for reference values; mean (SD).

Groups	n	Age (years)	Mass (kg)	Height (m)	BMI (kg/m ²)
Active Male 18–40 yo	24	28 (8)	79.2 (6.8)	1.81 (0.05)	25.0 (2.6)
Active Female 18–40 yo	20	25 (5)	63.0 (7.7)	1.66 (0.05)	23.1 (2.0)
Inactive Male 18–40 yo	20	30 (5)	80.9 (10.8)	1.79 (0.09)	25.3 (2.8)
Inactive Female 18–40 yo	19	27 (4)	65.7 (12.7)	1.66 (0.06)	24.3 (4.7)
Active Male 41–65 yo	17	52 (7)	85.6 (6.5)	1.82 (0.07)	25.9 (1.6)
Active Female 41–65 yo	17	51 (7)	71.2 (8.0)	1.66 (0.04)	25.8 (2.7)
Inactive Male 41–65 yo	18	51 (8)	84.1 (9.0)	1.82 (0.07)	25.5 (2.4)
Inactive Female 41–65 yo	17	53 (7)	67.8 (7.9)	1.66 (0.06)	24.6 (2.1)

yo, years old; BMI, body mass index.

Results

Demographic characteristics of the study population for subjects assessed for reference values are provided in Table 1.

Concerning reliability, 33 individuals were assessed (15 men, 18 women; age: 22.87SD4.41 years; BMI: 24.44SD3.27 kg/m²) and the results were good, with an ICC > 0.80 for intrarater and interrater reliability. The higher ICCs for intrarater and interrater reliability were found on the trunk extensors endurance and left lateral bridge, respectively. The SEM ranged from 1.24 to 2.06 kgf in MIVC tests, from 4.79 to 9.38 s in endurance tests and was 1.50 mmHg in the deep abdominal function test. The MDC indices varied from 3.44 to 5.70 kgf in MVIC tests, from 13.28 to 26.00 s in endurance tests and 4.14 mmHg in the deep abdominal function test (Table 2).

Table 3 shows the reference values of clinical tests according to gender, age group and physical activity levels.

Concerning gender, male were stronger than female in both age groups and physical activity levels, presenting longer endurance times and also better TrA muscle activity. Active individuals were stronger than inactive individuals, presented longer endurance times and better deep abdominal function in both genders. Also, young adults presented higher strength, endurance and TrA muscle activity test values when compared to the same group of older adults. Our results show main effects, interactions and significant ($p < 0.05$) differences according to gender, age groups and physical activity levels in clinical tests.

Discussion

Results of the present study show that reference values for a set of tests compiled for lumbopelvic assessment were possible to be established in asymptomatic individuals and also its

Table 2 Reliability and error measurements of clinical tests used in the lumbopelvic assessment.

Test		Mean (SD)	Intrarater reliability (95% CI)	Interrater reliability (95% CI)	Standard error measurement (SEM)	Minimal detectable change (MDC)	Typical error of measurement (TEM)
Hip abductors strength (kgf)	Right	20.64 (4.36)	0.92 (0.84–0.96)	0.82 (0.74–0.94)	1.24	3.44	1.45
	Left	19.15 (3.91)	0.86 (0.71–0.93)	0.91 (0.56–0.97)	1.47	4.08	0.74
Hip extensors strength (kgf)	Right	25.62 (5.95)	0.92 (0.84–0.96)	0.90 (0.80–0.95)	1.66	4.61	2.75
	Left	25.10 (5.66)	0.94 (0.87–0.97)	0.86 (0.72–0.93)	1.41	3.91	2.50
Hip flexors strength (kgf)	Right	36.52 (8.24)	0.95 (0.91–0.97)	0.83 (0.66–0.92)	1.77	4.90	2.95
	Left	35.22 (8.33)	0.94 (0.87–0.97)	0.93 (0.82–0.97)	2.06	5.70	1.50
Side bridge (s)	Right	56.62 (17.99)	0.91 (0.81–0.95)	0.924 (0.85–0.96)	5.46	15.13	4.68
	Left	54.87 (19.39)	0.93 (0.86–0.97)	0.96 (0.92–0.98)	5.06	14.02	4.38
Prone bridge (s)		84.17 (18.37)	0.93 (0.85–0.98)	0.95 (0.90–0.97)	4.79	13.28	16.58
TrA muscle activity (mmHg)		9.23 (3.36)	0.80 (0.76–0.90)	0.86 (0.71–0.93)	1.50	4.14	2.03
Trunk flexors endurance (s)		154.19 (44.21)	0.95 (0.91–0.98)	0.95 (0.89–0.97)	9.38	26.00	31.03
Trunk extensors endurance (s)		118.63 (37.74)	0.96 (0.92–0.98)	0.84 (0.60–0.93)	7.73	21.44	34.07

TrA, transversus abdominis.

Table 3 Reference values and group effects for clinical tests used in the lumbopelvic assessment; mean (SD) [miminum–maximum value].

Tests		Young adults (18–40yo)				Older adults (41–65yo)			
		Male		Female		Male		Female	
		Active (n = 24)	Inactive (n = 20)	Active (n = 20)	Inactive (n = 19)	Active (n = 17)	Inactive (n = 18)	Active (n = 17)	Inactive (n = 17)
MIVC hip abductors (kgf) ^{a,b}	Right	23.8 (6.9) ^{†,*}	23.9 (5.9) [‡]	23.4 (5.4) [*]	20.4 (6.7)	21.7 (4.0) ^{‡,*}	20.4 (4.7) [‡]	20.2 (3.9) [*]	19.0 (4.9)
MIVC hip abductors (kgf)	Left	22.4 (6.1)	22.5 (4.6)	22.1 (6.2)	18.1 (7.4)	21.1 (4.0)	20.6 (4.6)	19.9 (4.2)	18.1 (4.3)
MIVC hip extensors (kgf) ^b	Right	33.3 (13.2) [‡]	30.7 (6.9) [‡]	31.9 (10.0)	26.9 (11.1)	33.4 (5.0) [‡]	29.9 (5.7) [‡]	27.1 (6.3)	24.3 (6.1)
MIVC hip extensors (kgf) ^d	Left	32.8 (13.4) [‡]	32.1 (7.7) [‡]	31.1 (9.0) [*]	26.2 (11.6)	32.7 (5.0) [‡]	30.6 (6.3) [‡]	27.1 (6.2) [*]	24.3 (6.9)
MIVC hip flexors (kgf) ^{a,b}	Right	50.2 (16.9) ^{‡,*}	45.2 (9.7) [‡]	45.4 (22.6) [*]	34.8 (9.2)	44.3 (7.7) ^{‡,*}	41.3 (7.4) [‡]	32.1 (6.0) [*]	30.9 (7.9)
MIVC hip flexors (kgf) ^{a,b}	Left	48.8 (16.4) ^{‡,*}	43.8 (9.1) [‡]	44.2 (21.1) [*]	33.2 (11.5)	44.2 (8.0) ^{‡,*}	40.7 (6.8) [‡]	32.2 (6.3) [*]	30.0 (7.1)
Side bridge (s) ^f	Right	89.3 (33.7) ^{‡,*}	70.3 (16.2) [†]	85.7 (21.9) [†]	72.3 (6.8) [†]	63.2 (8.5) [*]	51.7 (9.6) [‡]	62.2 (13.6) [*]	40.4 (7.0)
Side bridge (s) ^f	Left	88.5 (35.8) ^{‡,*}	71.0 (22.1) [†]	84.8 (22.3) [†]	72.1 (12.4) [†]	63.4 (10.4) [*]	49.5 (7.4) [‡]	60.8 (12.6) [*]	40.8 (6.8)
Prone bridge (s) ^{b,c}		115.6 (35.9) ^{‡,*}	100.3 (24.9) [†]	108.5 (22.5) ^{‡,*}	87.3 (13.1) [†]	81.2 (11.7) [*]	68.5 (11.6)	77.4 (11.8) [*]	68.1 (12.5)
TrA muscle activity (mmHg) ^e		13.3 (6.4) ^{‡,†}	12.0 (6.5) ^{‡,†}	6.9 (5.1)	7.7 (4.0)	5.5 (2.2)	6.4 (2.4)	6.6 (2.3)	7.2 (1.9)
Trunk flexors endurance (s) ^b		284.4 (198.2) [*]	219.8 (56.9)	254.2 (56.7) [*]	213.5 (111.1)	133.1 (40.5) [*]	106.2 (13.7)	110.4 (19.5) [*]	105.9 (22.7)
Trunk extensors endurance (s) ^f		194.9 (105.8) [†]	167.3 (54.8) [†]	182.1 (62.4) [†]	161.6 (51.4) [†]	100.3 (18.3) [*]	69.5 (14.4) [‡]	93.8 (27.0)	82.5 (19.7)

TrA, transversus abdominis.

Significant main effects and interactions:

^a Gender main effect.^b Physical Activity Level main effect.^c Age Group main effect.^d Gender*Physical Activity Level interaction.^e Gender*Age Group interaction.^f Gender*Physical Activity Level*Age Group interaction.^{*} Difference related to Physical Activity Level ($p < 0.05$).[†] Difference related to Age Group ($p < 0.05$).[‡] Difference related to Gender ($p < 0.05$).

reliability and error measurements made them viable for use in clinical practice. Reference values for hip strength, TrA muscle activity and static back endurance in asymptomatic subjects have been studied in different populations^{21,32,33} and isolated results for the tests presented in this study have been advocated for use in recent literature. However, presenting stratified reference values could lead to a more accurate and specific set of data, since several studies already stated how much these variables can affect test results.³⁴⁻³⁷

Concerning MIVC tests, results presented by this study are similar to current literature^{38,39} which demonstrated that HHD presented good reliability (>0.80) for assessing strength in intrarater measurements and showed that younger male subjects exhibit higher strength values when compared to female or older male subjects⁴⁰; however these tests were conducted in different positions, specific populations, strength values were not normalized to body weight and did not use verbal encouragement or stabilizing belt straps to stabilize and prevent the subject from overpowering the examiner. Previous reliability values regarding the lateral bridges, lumbar flexors and extensors are consistent with our results, but these studies were conducted with smaller sample sizes.^{4,26,27}

The PBU has been initially developed to educate patients in retraining of muscle activity providing visual biofeedback during rehabilitation.¹⁴ Although current evidence shows that measuring TrA muscle activity with a biofeedback unit is poorly correlated to surface electromyography⁴¹ and ultrasound imaging⁴² and clinical questions about its measurement properties are yet to be answered,⁴³ recent studies consider this device the most useful tool for assessing deep abdominal muscles⁴⁴ in clinical practice due to its low cost and manageability. This device also presented good reliability in patients with chronic nonspecific LBP⁵⁰ and, similar to our results, asymptomatic subjects as well.^{23,46}

Also, there are cases of individuals whose pain is triggered only by movement system fatigue. These patients are relatively asymptomatic and may have no flexibility or motor control deficits, but struggle when they have to perform intense strength and endurance tasks.³ Normative data of asymptomatic subjects in this set of tests should optimize these individuals assessment, contributing to the decision making process on rehabilitation programs and also return to higher levels of physical activities, demanded by their job or sports practice.

These tests measure different attributes with different determinants, emphasizing the importance of careful test selection. The assessment methods proposed present limitations when compared to the gold standards, such as correlation between devices and bias related to change of the position of patient, the examiner or the setting, and especially concerning the use of the PBU. Also due to the high range of the age groups in which patients were divided into, external validity of these results are restricted, since they should only be considered as reliable and possible to be used as reference values for this determined population, and in assessments which followed test procedures presented.

To our knowledge, our research group is the first to put together this set of tests and with the attempt of approximating some of the studies previously conducted⁴ of clinical practice, Future studies should consider developing

reference values for these tests in symptomatic subjects, in order to facilitate comparisons between individuals and also detect asymptomatic subjects who are likely to develop any dysfunction of this region, such as LBP.

Conclusion

The present study is clinically important for treatment program development and return to function offering a reliable, more portable, easier to be conducted alternative for assessing strength and endurance of the lumbopelvic region in clinical practice.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Uncited reference

45.

References

- Long A, Donelson R, Fung T. Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(23):2593-2602. PMID: 15564907.
- Vanti C, Conti C, Faresin F, Ferrari S, Piccarreta R. The relationship between clinical instability and endurance tests, pain, and disability in nonspecific low back pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2016;39(5):359-368. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.04.003>. PMID: 27167368 [Epub ahead of print].
- Alrwaily M, Timko M, Schneider M, et al. Treatment-based classification system for low back pain: revision and update. *Phys Ther*. 2015. PMID: 26637653 [Epub ahead of print].
- McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80(8):941-944. PMID: 10453772.
- Judd DL, Dennis DA, Thomas AC, Wolfe P, Dayton MR, Stevens-Lapsley JE. Muscle strength and functional recovery during the first year after THA. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(2):654-664. <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-013-3136-y>. PMID: 23817756.
- Scott DA, Bond EQ, Sisto SA, Nadler SF. The intra- and interrater reliability of hip muscle strength assessments using a handheld versus a portable dynamometer anchoring station. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(4):598-603. PMID: 15083436.
- Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78:26-32.
- Kelln BM, McKeon PO, Gontkof LM, Hertel J. Hand-held dynamometry: reliability of lower extremity muscle testing in healthy, physically active, young adults. *J Sport Rehabil*. 2008;17:160-170.
- Jalayondeja W, Kraingchieocharn S. Trunk extensor, flexor and lateral flexor endurance time in sedentary workers aged 20-49 years. *J Med Assoc Thai*. 2015;98(suppl 5):S23-S28. PMID: 26387407.
- Roth SM, Martel GF, Ferrell RE, Metter EJ, Hurley BF, Rogers MA. Myostatin gene expression is reduced in humans with heavy-resistance strength training: a brief communication. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2003;228(6):706-709. PMID: 12773702.

11. Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. *J Sci Med Sport*. 2007;10(6):447-455. PMID: 17141568 [Epub ahead of print].
12. Noteboom JT, Allison SC, Cleland JA, Whitman JM. A primer on selected aspects of evidence-based practice to questions of treatment, Part 2: Interpreting results, application to clinical practice, and self-evaluation. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(8):485-501, <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2008.2725>. PMID: 18678961 [Epub ahead of print].
13. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM R*. 2011;3(5):472-479, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.10.025>. PMID: 21570036 [review].
14. Cairns MC, Harrison K, Wright C. Pressure biofeedback: a useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? *Physiotherapy*. 2000;86(3):127-138, [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)61155-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9406(05)61155-8).
15. Villafañe JH, Gobbo M, Peranzoni M, et al. Validity and everyday clinical applicability of lumbar muscle fatigue assessment methods in patients with chronic non-specific low back pain: a systematic review. *Disabil Rehabil*. 2016;5:1-13. PMID: 26732899 [Epub ahead of print].
16. Corin G, Strutton PH, McGregor AH. Establishment of a protocol to test fatigue of the trunk muscles. *Br J Sports Med*. 2005;39(10):731-735. PMID: 16183769.
17. Leggin BG, Michener LA, Shaffer MA, Brenneman SK, Iannotti JP, Williams GR Jr. The Penn shoulder score: reliability and validity. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006;36(3):138-151. PMID: 16596890.
18. Mokkink LB, Prinsen CA, Bouter LM, Vet HC, Terwee CB. The COSensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments (COSMIN) and how to select an outcome measurement instrument. *Braz J Phys Ther*. 2016;20(January (2)):105-113, <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0143>. PMID: 26786084, PubMed Central PMCID: PMC4900032.
19. Walter SD, Eliasziw M, Donner A. Sample size and optimal designs for reliability studies. *Stat Med*. 1998;17(1):101-110. PMID: 9463853.
20. Barbosa MB, Montebelo MIL, Guirro ECO. Determinação dos limiares de percepção sensorial e de resposta motora nas diferentes fases do ciclo menstrual. *Braz J Phys Ther*. 2007;11(6):443-449, <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-3552007000600005>.
21. Magalhães E, Fukuda TY, Sacramento SN, Forgas A, Cohen M, Abdalla RJ. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(10):641-647, <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.3120>. PMID: 20508327.
22. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2001;6(2):5-12, <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>.
23. Piva SR, Goodnite EA, Childs JD. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2005;35(12):793-801, <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2005.35.12.793>.
24. Meldrum D, Calahane E, Conroy R, Fitzgerald D. Maximum voluntary isometric contraction: reference values and clinical application. *Amyotroph Lateral Scler*. 2007;8(1):47-55, <http://dx.doi.org/10.1080/17482960601012491>.
25. Lima PO, Oliveira RR, Moura Filho AG, Raposo MC, Costa LO, Laurentino GE. Concurrent validity of the pressure biofeedback unit and surface electromyography in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(5):389-395. PMID: 22832703 [Epub ahead of print].
26. Schellenberg KL, Lang JM, Chan KM, Burnham RS. A clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance: prone and supine bridge maneuvers. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86(5):380-386. PMID: 17303961.
27. Latimer J, Maher CG, 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. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(20):2085-2089, discussion 2090. PMID: 10543003.
28. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 1988.
29. Fleiss JL. Reliability of measurement. In: *The Design and Analysis of Clinical Experiments*. New York, NY: John Wiley & Sons; 1986:1-32.
30. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med*. 2000;30(July (1)):1-15. PMID: 10907753.
31. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):231-240. PMID: 15705040 [review].
32. Ambegaonkar JP, Mettinger LM, Caswell SV, Burt A, Cortes N. Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9(5):604-616. PMID: 25328823.
33. França FR, Burke TN, Caffaro RR, Ramos LA, Marques AP. Effects of muscular stretching and segmental stabilization on functional disability and pain in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012;35(4):279-285, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.04.012>. PMID: 22632587.
34. Ropponen A. The role of heredity, other constitutional structural and behavioral factors in back function tests. In: *Studies in Sport, Physical Education and Health*. Jyväskylä: University of Jyväskylä; 2006:78.
35. Marras WS, Jorgensen MJ, Granata KP, Waiand B. Female and male trunk geometry: size and prediction of the spine loading trunk muscles derived from MRI. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2001;16(1):38-46. PMID: 11114442.
36. Decker MJ, Torry MR, Wyland DJ, Sterett WI, Richard Steadman J. Gender differences in lower extremity kinematics, kinetics and energy absorption during landing. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2003;18(7):662-669. PMID: 12880714.
37. Alaranta H, Luoto S, Heliövaara M, Hurri H. Static back endurance and the risk of low-back pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1995;10(6):323-324. PMID: 11415574.
38. Bohannon RW. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther*. 1986;66(2):206-209. PMID: 3945674.
39. Keller A, Hellesnes J, Brox JI. Reliability of the isokinetic trunk extensor test, Biering-Sørensen test, and Astrand bicycle test: assessment of intraclass correlation coefficient and critical difference in patients with chronic low back pain and healthy individuals. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(7):771-777. PMID: 11295899.
40. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Phys Ther*. 1996;76(3):248-259. PMID: 8602410.
41. Lederman E. The myth of core stability. *J Bodyw Mov Ther*. 2010 Jan;14(1):84-98, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.08.001>. PMID: 20006294 [review; Epub ahead of print].
42. Giggins OM, Persson UM, Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil*. 2013;10:60, <http://dx.doi.org/10.1186/1743-0003-10-60>. PMID: 23777436 [review].

43. de Paula Lima PO, de Oliveira RR, Costa LO, Laurentino GE. Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: a systematic review. *Physiotherapy*. 2011;97(June (2)):100–106, <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2010.08.004>. PMID: 21497243 [review; Epub ahead of print].
44. Figueiredo MK, Chaves-Junior IP, Figueiredo VGC, Costa LOP, Costa LdaC. Estudo da confiabilidade intra e entre examinadores da unidade de biofeedback pressórico na medida da contração do músculo transverso abdominal. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2005;13:93–100.
45. Azevedo DC, Lauria AC, Pereira AR, et al. Intraexaminer and interexaminer reliability of pressure biofeedback unit for assessing lumbopelvic stability during 6 lower limb movement tests. *J Manipulative Physiol Ther*. 2013;36(1):33–43, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.12.008>. PMID: 23380212.
46. Hodges P, Richardson C, Jull G. Evaluation of the relationship between laboratory and clinical tests of transversus abdominis function. *Physiother Res Int*. 1996;1(1):30–40. PMID: 9238721.

APÊNDICE C: Tabelas complementares com dados da performance testes de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre indivíduos saudáveis e pacientes com dor lombar de cada grupo estudado.

Tabela 5 – Dados de performance de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre homens, sedentários, 18-40 anos saudáveis (S, n = 38) e com dor lombar crônica (DL, n = 30).

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1° – 3° quartil)	Tamanho de efeito	P	
Abdutores de quadril direito	S	24,2 (7,0)	21,7 - 26,7	23,3 (18,7 – 29,1)	0,05	0,83	a
	DL	24,6(5,9)	22,7 – 26,4	24,7(19,8 – 27,6)			
Abdutores de quadril esquerdo	S	23,1(6,4)	20,8 – 25,3	22,0(17,3 – 27,9)	0,18	0,46	a
	DL	24,1(5,8)	22,3 – 26,0	23,9(19,8 – 27,8)			
Extensores de quadril direito	S	33,4(12,1)	29,1 – 37,7	33,5 (24,2 – 42,5)	0,10	0,69	a
	DL	34,5(10,6)	31,1 – 37,9	33,5 (27,8 – 42,0)			
Extensores de quadril esquerdo	S	32,9 (12,1)	28,6 – 37,2	32,5 (24,4 – 39,9)	0,03	0,91	a
	DL	33,2 (10,9)	29,7 – 36,7	34,1(26,8 – 40,7)			
Flexores de quadril direito	S	49,1(16,1)	43,3 – 54,8	44,5(38,2 – 56,8)	0,51	0,01*	b
	DL	56,9 (15,0)	52,2 – 61,7	57,9(47,7 – 66,4)			
Flexores de quadril esquerdo	S	47,5 (15,7)	41,9 – 53,1	42,8(35,5 – 57,7)	0,63	0,007*	b
	DL	57,0 (14,4)	52,4 – 61,6	57,9(50,0-67,5)			
Ponte Lateral direita (seg)	S	88,5 (31,0)	77,4 – 99,6	77,4(72,1 – 99,4)	-0,25	0,97	b
	DL	81,0 (29,7)	71,5 – 90,4	82,5(65,8 – 102,2)			
Ponte Lateral esquerda (seg)	S	88,7 (33,7)	76,6 – 100,7	77,0 (70,5 – 91,3)	-0,07	0,37	b
	DL	86,2 (33,5)	75,6 – 96,9	85,7(70,6 – 105,1)			
Ponte Frontal (seg)	S	116,5 (32,9)	104- 128,38	109,4 (97,0 – 128,1)	-0,45	0,04*	b
	DL	99,4 (41,6)	86,1- 112,6	95,1(75,0 – 125,2)			
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	13,5 (6,2)	11,3 – 15,8	12,3(8,5 – 19,1)	-0,26	0,29	a
	DL	12,0 (5,9)	10,1 – 13,9	12,0(7,3 – 15,1)			
Flexores lombares (seg)	S	277,7 (179,7)	213,4 – 342,0	218,2(176,6 – 308,6)	-1,55	<0,001*	b
	DL	86,4 (43,3)	72,7-100,2	74,3(540 – 117,6)			
Extensores lombares (seg)	S	191,5(98,4)	156,3 – 226,8	148,9(112,3 – 237,7)	-1,03	0,001*	b
	DL	116,1(44,8)	101,9 – 130,3	112,5(84,3 – 146,9)			

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kg / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em $p < 0,05$. P = valor p.

Tabela 6– Dados de performance de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre homens, ativos, 18-40 anos saudáveis (S, n = 17) e com dor lombar crônica (DL, n = 20).

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1° – 3° quartil)	Tamanho de efeito	P	
Abdutores de quadril direito	S	23,9(6,0)	21,3 – 26,5	24,3(19,3- 28,1)	0,08	0,68	b
	DL	24,3(4,5)	22,1- 26,5	26,9(20,0 – 27,5)			
Abdutores de quadril esquerdo	S	22,5(4,6)	20,4 – 24,5	22,6(18,6- 25,2)	0,25	0,46	b
	DL	23,7(5,0)	21,3- 26,0	23,7(19,6 -26,9)			
Extensores de quadril direito	S	30,7(6,9)	27,6- 33,7	30,8(25,5-34,4)	0,63	0,07	b
	DL	35,3(8,0)	31,5-39,2	33,7(30,5 – 39,6)			
Extensores de quadril esquerdo	S	32,1(7,7)	28,7- 35,5	30,6(28,2 – 35,1)	0,04	0,92	b
	DL	32,4(6,7)	29,2 – 35,6	30,9(26,2- 38,5)			
Flexores de quadril direito	S	45,2(9,7)	40,9-49,4	45,9(37,6 – 53,2)	1,18	0,001*	a
	DL	58,1(12,1)	52,3- 63,9	61,0(48,5 – 68,0)			
Flexores de quadril esquerdo	S	43,8(9,1)	39,8- 47,8	44,8(36,0-49,7)	0,93	0,008*	a
	DL	54,5(13,7)	47,9- 61,0	53,7(46,2-61,6)			
Ponte lateral direita (seg)	S	70,3(16,2)	63,2-77,4	69,2(61,7 – 77,5)	-0,59	0,05	b
	DL	58,5(23,9)	47,2- 69,9	60,1(41,0- 72,1)			
Ponte lateral esquerda (seg)	S	71,0(22,1)	61,3- 80,7	65,9(61,2- 84,8)	-0,34	0,19	b
	DL	61,7(31,5)	46,8-76,7	57,5(36,3-86,3)			
Ponte frontal (seg)	S	100,3(24,9)	89,4- 111,2	96,7(88,0 – 108,4)	-1,04	0,002*	b
	DL	70,3(33,1)	54,5-86,0	58,2(45,1- 90,9)			
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	12,0(6,5)	9,1-14,9	11,0(7,3- 17,0)	0,01	0,97	b
	DL	12,1(6,2)	9,1-15,0	11,0(6,0- 16,5)			
Flexores lombares (seg)	S	219,8(57,0)	194,9- 244,8	216,1(207,6-243,3)	-2,88	<0,001*	b
	DL	76,1(40,0)	57,1- 95,1	72,4(36,8- 108,6)			
Extensores lombares (seg)	S	167,3(54,8)	143,2-191,3	168,8(120,0- 205,8)	-1,18	0,001*	a
	DL	108,7(43,1)	88,2-129,2	92,6(77,0- 142,9)			

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kg / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em p <0,05. P = valor p.

Tabela 7 – Dados de performance de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre homens, sedentários, 41-65 anos saudáveis (S, n = 33) e com dor lombar crônica (DL, n = 17)

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1° – 3° quartil)	Tamanho de efeito	P	
Abdutores de quadril direito	S	21,7(4,0)	19,8 – 23,7	21,2(18,6- 24,2)	0,49	0,05	^b
	DL	24,2(5,5)	22,3- 26,1	25,7(19,5 – 28,1)			
Abdutores de quadril esquerdo	S	21,1(4,0)	19,2 – 23,0	20,0(18,5- 22,2)	0,50	0,06	^b
	DL	23,8(5,8)	21,8- 25,7	24,3(19,6 -28,9)			
Extensores de quadril direito	S	33,4(5,0)	31,0- 35,8	34,4(30,2-36,5)	-0,43	0,10	^b
	DL	30,0(9,1)	26,9-33,1	30,3(23,3 – 36,4)			
Extensores de quadril esquerdo	S	32,7(5,0)	30,3- 35,0	32,5(30,3 – 35,9)	-0,61	0,02*	^b
	DL	28,3(8,0)	25,6 – 31,0	29,2(23,4- 33,6)			
Flexores de quadril direito	S	44,3(7,7)	40,7-48,0	43,9(38,9 – 49,2)	1,09	0,001*	^a
	DL	55,8(11,7)	51,8- 59,8	55,7(47,6 – 65,8)			
Flexores de quadril esquerdo	S	44,2(8,0)	40,4- 48,0	44,9(37,4-49,3)	0,89	0,005*	^a
	DL	53,4(11,4)	49,5- 57,3	54,7(46,7-62,63)			
Ponte lateral direito (seg)	S	63,2(8,5)	59,1-67,3	61,9(54,9 – 70,4)	0,64	0,12	^b
	DL	80,4(32,2)	69,4- 91,4	76,9(51,7- 97,1)			
Ponte lateral esquerdo (seg)	S	63,4 (10,4)	58,4- 68,3	64,4(56,2- 70,5)	0,63	0,09	^b
	DL	81,4 (34,4)	69,7-93,2	73,4 (58,4 -95,5)			
Ponte frontal (seg)	S	81,2 (11,7)	75,6- 86,8	83,7(71,4 – 91,4)	0,51	0,26	^b
	DL	107,5(62,5)	86,2-128,8	93,3(67,0 – 139,5)			
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	5,5 (2,2)	4,5-6,6	5,0(4,0- 7,0)	1,69	<0,001*	^b
	DL	12,3(4,7)	10,8-13,9	11,5(10,0- 15,5)			
Flexores lombares (seg)	S	133,1 (40,5)	113,9- 152,4	112,3(105,3-157,6)	-0,89	0,002*	^a
	DL	89,4(53,3)	71,2- 107,6	67,6 (51,8- 117,7)			
Extensores lombares (seg)	S	100,3(18,3)	91,6-109,0	96,8(88,7- 112,2)	0,57	0,01*	^b
	DL	123,3 (47,8)	107,0-139,6	122,1(9,8- 150,6)			

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kgf / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em p <0,05. P = valor p.

Tabela 8 – Dados de performance de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre homens, ativos, 41-65 anos saudáveis (S, n = 17) e com dor lombar crônica (DL, n = 18)

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1º – 3º quartil)	Tamanho de efeito	P	
Abdutores de quadril direito	S	20,4(4,7)	18,3 – 22,6	19,4 (17,8- 21,6)	0,57	0,18	b
	DL	24,9(10,2)	20,1- 29,8	21,4(18,5 – 27,1)			
Abdutores de quadril esquerdo	S	20,6 (4,6)	18,4 – 22,7	19,4 (17,6- 22,8)	0,49	0,26	b
	DL	23,3(6,4)	20,3- 26,4	22,9(17,5 -27,4)			
Extensão de quadril direito	S	29,9(5,7)	27,2- 32,5	30,0 (24,4-33,6)	0,23	0,50	a
	DL	31,5(8,4)	27,5-35,4	33,0(26,0 – 36,5)			
Extensão de quadril esquerdo	S	30,6(6,3)	27,7- 33,5	30,1(25,5 – 35,4)	0,04	0,91	a
	DL	30,9(8,3)	26,9 – 34,9	29,0(26,2- 35,0)			
Flexão de quadril direito	S	41,3(7,4)	37,9 – 44,7	41,2(34,0 – 48,3)	0,79	0,02*	a
	DL	48,6(11,1)	43,4- 53,9	48,9(41,1 – 57,0)			
Flexão de quadril esquerdo	S	40,7(6,8)	37,5- 43,8	40,8 (34,6-44,0)	0,87	0,01*	a
	DL	49,0(11,9)	43,4- 54,7	47,3(40,5-55,9)			
Ponte lateral direita (seg)	S	61,7(9,6)	47,2-56,1	47,4 (44,5 – 59,2)	0,22	0,64	b
	DL	56,2 (27,8)	43,0- 69,5	56,3(32,1- 74,0)			
Ponte lateral esquerda (seg)	S	49,5 (7,4)	46,1- 52,9	45,8 (44,0- 56,1)	0,43	0,39	b
	DL	56,4 (21,7)	46,0-66,7	51,4 (41,1 -78,1)			
Ponte frontal (seg)	S	68,5 (11,6)	63,2- 73,9	70,6(59,6 – 77,7)	-0,02	0,35	b
	DL	68,0 (34,1)	51,8-84,2	56,3(39,2 – 97,7)			
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	6,4 (2,4)	5,3-7,5	6,0(4,0- 8,0)	1,61	<0,001*	a
	DL	12,1(4,4)	10,0-14,2	12,0(9,0- 15,0)			
Flexores lombares (seg)	S	106,2 (13,7)	99,9- 112,6	105,8 (97,1-114,0)	-1,58	<0,001*	a
	DL	68,4(31,3)	53,5- 83,3	70,8 (47,9- 87,6)			
Extensores Lumbares (seg)	S	69,5(14,4)	62,8-76,1	71,7(60,8- 81,0)	0,75	0,03*	a
	DL	89,7 (35,9)	72,7-106,8	83,2(66,2- 116,6)			

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kg / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em p <0,05. P = valor p.

Tabela 9 – Dados de performance de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre mulheres, sedentárias, 18-40 anos saudáveis (S, n = 23) e com dor lombar crônica (DL, n = 30)

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1° – 3° quartil)	Tamanho de efeito	P
Abdutores de quadril direito	S	24,1(6,0)	21,9 – 26,2	22,3(19,7- 28,7)	-0,27	0,33 ^a
	DL	22,4(6,6)	19,7- 25,1	23,9(17,6 – 26,5)		
Abdutores de quadril esquerdo	S	22,9(6,7)	20,6 – 25,3	21,2 (18,0- 29,9)	-0,05	0,85 ^a
	DL	22,6(6,7)	19,9- 25,3	23,9 (17,5 -26,4)		
Extensão de quadril direito	S	33,3(11,1)	29,3- 37,3	29,0(24,1-42,2)	-0,45	0,24 ^b
	DL	28,7(9,0)	25,0-32,4	29,4(20,4 – 36,8)		
Extensão de quadril esquerdo	S	31,3(9,3)	28,0- 34,7	29,7 (23,5 – 38,7)	-0,26	0,28 ^b
	DL	28,9(9,6)	25,0 – 32,8	26,9(20,8- 38,4)		
Flexão de quadril direito	S	46,5(21,2)	39,0 – 54,1	42,6(30,1 – 53,8)	-0,16	0,87 ^b
	DL	43,8(11,3)	39,2- 48,4	42,2(34,2 – 52,5)		
Flexão de quadril esquerdo	S	44,7(20,0)	37,5- 51,8	41,3(27,0 – 58,9)	-0,19	0,95 ^b
	DL	41,5(10,5)	37,2- 45,8	42,1(31,4 – 49,6)		
Ponte lateral direita (seg)	S	88,6(22,5)	80,6- 96,7	80,8 (73,4 – 99,3)	-0,98	0,001* ^b
	DL	59,6(36,7)	44,6- 74,6	40,6(34,0- 84,2)		
Ponte lateral esquerda (seg)	S	88,2 (23,1)	79,9- 96,4	80,7(71,0- 100,3)	-0,77	0,003* ^b
	DL	62,5 (43,1)	44,9-80,2	46,4 (29,9 -86,4)		
Ponte frontal (seg)	S	106,9 (19,7)	99,9- 114,0	101,6 (95,0 – 114,6)	-0,96	<0,001* ^b
	DL	73,2(48,6)	53,3-93,0	61,5(35,0– 95,1)		
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	8,1 (5,0)	6,3-9,8	7,0(4,5- 10,3)	0,03	0,69 ^b
	DL	8,2(3,9)	6,6-9,8	9,0(5,0- 11,0)		
Flexores lombares (seg)	S	264,2 (86,0)	233,4- 295,0	244,5(215,0-292,4)	-0,73	<0,001* ^b
	DL	163,2(186,3)	87,1- 239,4	130,4 (49,7- 212,4)		
Extensores Lumbares (seg)	S	180,3(58,1)	159,3-200,9	180,9 (122,7- 217,2)	-0,61	0,03* ^a
	DL	142,6 (64,9)	116,1-169,2	126,7(85,8- 191,6)		

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kg / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em $p < 0,05$. P = valor p.

Tabela 10 – Dados de performance de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre mulheres, ativos, 18-40 anos saudáveis (S, n = 15) e com dor lombar crônica (DL, n = 21)

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1° – 3° quartil)	Taman ho de efeito	P
Abdutores quadril direito	S	20,9(7,2)	17,8 – 24,0	20,5(15,4- 24,5)	-0,21	0,54 ^a
	DL	19,4(7,0)	15,9- 23,0	19,1(12,9– 22,0)		
Abdutores quadril esquerdo	S	18,5(7,4)	15,3 – 21,6	17,8 (14,0- 22,6)	0,03	0,93 ^a
	DL	18,7(6,7)	15,3- 22,1	19,3 (12,8 -23,2)		
Extensão de quadril direito	S	26,4(11,0)	21,7- 31,1	25,8(17,2-31,3)	0,13	0,71 ^a
	DL	27,9 (13,0)	21,3-34,5	24,7(16,0 – 35,2)		
Extensão de quadril esquerdo	S	25,8(11,4)	20,9- 30,6	24,4(17,8 – 29,9)	-0,13	0,69 ^a
	DL	24,3 (10,0)	19,2 – 29,4	24,8 (13,5- 32,7)		
Flexão de quadril direito	S	35,1(9,3)	31,2 – 39,1	37,1(27,6 – 40,6)	0,13	0,70 ^a
	DL	36,5(11,6)	30,6- 42,3	37,5(30,3– 47,7)		
Flexão de quadril esquerdo	S	33,9(11,8)	28,9- 39,0	33,8(25,2 – 38,8)	0,12	0,73 ^a
	DL	35,2(10,6)	29,9- 40,6	36,7(28,0 – 44,3)		
Ponte lateral direita (seg)	S	70,8(11,3)	65,9- 75,6	72,0 (66,4 – 76,0)	-3,06	<0,001* ^b
	DL	29,4(16,2)	21,2- 37,6	29,6(18,0- 37,1)		
Ponte lateral esquerda (seg)	S	71,5 (12,8)	66,0- 77,0	71,1(65,8- 78,5)	-2,92	<0,001* ^b
	DL	29,8 (16,2)	21,6-38,0	31,9 (13,2 - 43,2)		
Ponte frontal (seg)	S	84,3 (18,9)	76,2- 92,3	82,0 (78,4 – 93,0)	-2,09	<0,001* ^b
	DL	41,4(22,6)	30,0-52,8	34,4(28,6– 48,5)		
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	8,1 (4,1)	6,4-9,9	8,0(4,5- 10,5)	0,12	0,54 ^b
	DL	8,6(3,0)	7,1-10,1	9,0(6,0- 10,0)		
Flexores lombares (seg)	S	211,0 (105,7)	165,9- 256,2	183,5(145,5-225,5)	-1,49	<0,001* ^b
	DL	77,3(60,6)	46,6- 108,0	60,6 (36,7- 115,1)		
Extensores Lumbares (seg)	S	159,4 (50,8)	137,7-181,1	157,0(114,3- 184,1)	-1,08	<0,001* ^a
	DL	100,9(58,7)	71,2-130,6	95,6(48,3- 146,7)		

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kgf / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em p <0,05. P = valor p.

Tabela 11 – Dados de performance de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre mulheres, sedentárias, 41-65 anos saudáveis (S, n = 18) e com dor lombar crônica (DL, n = 17)

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1° – 3° quartil)	Tamanho de efeito	P
Abdutores quadril direito	S	20,2(3,9)	18,4 – 22,1	20,2(17,8- 22,3)	0,47	0,16 ^a
	DL	23,1(7,7)	19,6- 26,7	22,8(16,0 – 30,0)		
Abdutores quadril esquerdo	S	19,9(4,2)	17,9 – 21,9	19,6 (16,8- 23,3)	0,51	0,13 ^a
	DL	22,9(7,0)	19,7- 26,1	24,6 (16,2 -28,6)		
Extensão de quadril direito	S	27,1(6,3)	24,1- 30,1	26,0(22,7-31,2)	0,55	0,62 ^b
	DL	33,8(16,0)	26,4-41,2	25,7(21,0 – 47,5)		
Extensão de quadril esquerdo	S	27,1(6,2)	24,1- 30,0	27,9 (22,2 – 31,3)	0,26	0,97 ^b
	DL	29,6(12,3)	24,0 – 35,3	23,9(19,7- 44,0)		
Flexão de quadril direito	S	32,1(5,9)	29,3 – 34,9	31,3(27,3 – 35,5)	1,30	<0,001* ^a
	DL	45,7(13,4)	39,5- 51,9	44,1(36,0– 57,1)		
Flexão de quadril esquerdo	S	32,2(6,3)	29,2- 35,2	31,4(28,4 – 36,6)	1,11	<0,001* ^a
	DL	43,5(12,7)	37,6- 49,4	40,8(32,6 – 54,8)		
Ponte lateral direita (seg)	S	62,2(13,6)	55,7- 68,7	65,3 (50,1 – 75,0)	-0,63	0,07 ^a
	DL	48,6(27,3)	36,0- 61,1	49,7(23,5- 71,2)		
Ponte lateral esquerda (seg)	S	60,8 (12,6)	54,8- 66,8	62,7(48,6- 73,1)	-0,37	0,27 ^a
	DL	52,7 (27,9)	39,9-65,6	47,6(29,5 -70,8)		
Ponte frontal (seg)	S	77,4 (11,8)	71,8- 83,0	82,4 (64,5 – 87,3)	-0,65	0,06 ^a
	DL	62,9(28,8)	49,6-76,2	60,6(38,9– 85,9)		
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	6,6 (2,3)	5,5-7,7	7,0(5,0- 8,5)	0,74	0,03* ^a
	DL	10,4(6,8)	7,2-13,5	8,5(4,8- 14,0)		
Flexores lombares (seg)	S	110,4(19,5)	101,2- 119,7	103,5 (97,8 – 114,1)	-0,21	0,50 ^b
	DL	101,8(53,7)	76,9- 126,6	99,2 (52,5- 143,2)		
Extensores Lumbares (seg)	S	93,8(27,0)	81,0-106,7	89,8 (69,6- 114,0)	0,62	0,18 ^b
	DL	119,0 (50,3)	95,8-142,2	102,1(75,3- 177,6)		

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kg / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em p <0,05. P = valor p.

Tabela 12 – Dados de performance de força isométrica de quadril e testes de resistência lombopélvica entre mulheres, ativas, 41-65 anos saudáveis (S, n = 17) e com dor lombar crônica (DL, n = 18)

Variáveis	Grupo	Média (DP)	IC 95%	Mediana (1° – 3° quartil)	Tamanho de efeito	P	
Abdutores de quadril direito	S	91,0(4,9)	16,7 – 21,2	18,5(15,0- 21,3)	0,12	0,91	^b
	DL	19,7(7,4)	16,1- 23,3	18,8(14,7 – 21,6)			
Abdutores de quadril esquerda	S	18,1(4,3)	16,1– 20,2	17,3(15,4- 20,8)	-0,07	0,66	^b
	DL	17,8(6,0)	14,8- 20,7	17,3 (12,9-21,0)			
Extensão de quadril direito	S	24,3(6,1)	21,4- 27,1	25,8(21,5-28,8)	-0,15	0,82	^b
	DL	23,2(8,5)	19,0-27,4	24,6(14,5 – 30,1)			
Extensão de quadril esquerdo	S	24,3(6,9)	21,0- 27,6	24,9(21,8 – 27,9)	-0,218	0,44	^b
	DL	22,9(8,6)	18,7 – 27,1	22,7(16,5- 30,8)			
Flexão de quadril direito	S	30,9(7,9)	27,2 – 34,7	32,7(29,5– 36,2)	0,91	0,02*	^b
	DL	41,9(15,3)	34,4- 49,4	37,8(31,2– 48,4)			
Flexão de quadril esquerdo	S	30,0(7,1)	26,6- 33,3	31,5(27,9– 34,8)	0,85	0,03*	^b
	DL	39,5(14,4)	32,4- 46,6	36,7 (29,1 – 48,6)			
Ponte lateral direita (seg)	S	40,4(7,0)	37,0- 43,7	37,5 (35,2 – 46,6)	0,34	0,97	^b
	DL	47,6(29,3)	33,2- 62,0	42,3(24,2- 74,0)			
Ponte lateral esquerda (seg)	S	40,8 (6,8)	37,6- 44,1	37,9(34,5- 48,1)	0,35	0,94	^b
	DL	49,3 (34,1)	32,6-66,0	42,2(24,0-66,0)			
Ponte frontal (seg)	S	68,1 (12,5)	62,2- 74,1	65,6 (60,2– 79,7)	-0,07	0,83	^a
	DL	66,0(41,3)	45,7-86,2	52,3(30,8– 100,4)			
Teste da musculatura abdominal profunda (mmHg)	S	7,2 (2,0)	6,3-8,2	7,0(5,5- 9,0)	0,84	0,02*	^a
	DL	10,0(4,3)	7,9-12,1	10,0(7,3- 11,0)			
Flexores lombares (seg)	S	105,9(22,7)	95,2- 116,7	99,0 (90,2– 120,1)	-1,48	<0,001*	^a
	DL	63,8(33,5)	47,4- 80,3	57,5 (35,9- 86,8)			
Extensores Lumbares (seg)	S	82,5(19,7)	73,2-91,9	77,7 (69,8- 88,9)	0,46	0,17	^b
	DL	100,5 (52,5)	74,8-126,2	104,8(68,4- 131,4)			

Força do quadril normalizada pelo peso corporal (força do quadril Kgf / Kg peso corporal) * 100. DP - Desvio padrão; SEG - Segundos; Tamanho do efeito (d de Cohen); * Correlações significativas em $p < 0,05$. P = valor p.

Apêndice D

Manuscrito enviado para a revista internacional: “*Spine Journal*”.

Functional optimization approach: Comparison of hip and trunk performance between chronic low back pain patients and healthy controls

Bruna Pilz PT, MS^{a,b}; Rodrigo A. Vasconcelos PT, MS, PhD^{a,b}; Paulo P. Teixeira PT, MS¹; Wilson Mello MD^a; Isadora O. Oliveira PT, MS^{b,d}; Juliana Ananias PT, BS^a; Michael Timko PT, MS^c; Débora B. Grossi PT, MS, PhD^b

a. Research and Study Center, Wilson Mello Institute, Campinas, São Paulo, Brazil

b. Rehabilitation and Functional Performance Postgraduate Program, School of Medicine, University of São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brazil

c. Department of Physical Therapy, School of Health and Rehabilitation Sciences, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA.

d. Programa Locomotor, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brazil

Correspondence

Bruna Pilz

Address: Instituto Wilson Mello, Fisioterapia. Rua José Rocha Bonfim, 214, Condomínio Praça Capital, Ed. Chicago, 1º andar, Santa Genebra, CEP: 13080-650, Campinas, SP, Brazil. Phone number: 55 19 996313310

E-mail: brunapilzm@yahoo.com.br

ABSTRACT

Study Design. Cross- sectional study.

Objective. This study aimed to explore differences in performance between chronic LBP patients and healthy controls submitted to a set of isometric hip strength and lumbar endurance tests, and estimate the accuracy of these tests and ratios classificatory cut-off values.

Summary of Background Data. The treatment Based Classification (TBC) system proposes low back pain (LBP) patients' classification into subgroups to better guide the treatment approach. This study is dedicated to functional optimization chronic patients, which despite having low disability in functional scores, they still experience pain and limitations in high demand levels of activities.

Methods. Three hundred and fifty subjects (Healthy $n=170$ and chronic LBP patients $n=180$) were stratified by age (18-40 and 41-65 years), gender and physically active or sedentary. LBP patients were included if they had Oswestry Disability Index $< 20\%$ and Numeric Pain Rating Scale < 3 . The subjects were submitted to isometric strength tests of hip abductors, extensors, flexors, deep abdominal functional test, and endurance tests of lateral bridge, frontal bridge, lumbar flexors and extensors.

Results. LBP patients presented higher strength values of hip flexors ($p > 0.001$) and deep abdominal function test ($p > 0.001$), but lower endurance on lateral bridge ($p > 0.05$), frontal bridge ($p > 0.001$), lumbar flexors ($p > 0.001$) and extensors tests ($p > 0.05$) compared to healthy controls. The accuracy was acceptable for lumbar flexors test (AUC = 0.84), lumbar flexors/extensors (AUC = 0.82), lateral bridge/lumbar flexors (AUC = 0.79), frontal bridge/lumbar flexors (AUC = 0.75) and hip extensors/flexors (AUC = 0.73).

Conclusion. Functional optimization chronic LBP patients, presented differences in lumbopelvic and hip performance tests compared to healthy controls and, based on accurate ratios and tests cut-off values, allowed to discriminate LBP patients, what may be considered in treatment decision making when patients need to return to higher demand levels of activities.

Keywords. Chronic low back pain; Endurance testes; Strength hip tests; Functional Performance; Functional optimization approach; Physical therapy; Outcome measure; Cut-off values; High demand activity; Accuracy.

Level of Evidence: 3

Key Points

Functional optimization low back pain patients experience pain and limitations in high demand levels of activity.

Chronic LBP patients presented differences in lumbopelvic and hip performance tests.

Accurate ratios and tests cut-off values may be considered in treatment when patients need to return to higher demand levels of activities.

Mini Abstract

Functional optimization low back pain patients still experience pain and limitations in some activities. In this study, they presented differences in lumbopelvic and hip performance tests, and accurate ratios and tests cut-off values that may be considered in treatment when patients need to return to higher demand levels of activities.

Introduction

The burden of low back pain (LBP) on society continues to rise,¹ and in order to optimize the treatment effect, some approaches have attempted to classify patients into homogeneous subgroups matched to specific treatment using different philosophies.²⁻³

In this paper, we focus on the treatment-based classification system (TBC) first described by Delitto et al.⁴ in 1995 and updated since then.^{5,6} The TBC suggests strategies to classify LBP patients into 3 rehabilitation approaches, based on disability level, symptoms status and pain intensity: symptom modulation, movement control or functional optimization. Besides, it also takes into account psychosocial factors what is observed in a detailed examination and during treatment.⁴⁻⁷

This study is dedicated to patients matched to functional optimization approach,⁸ that may be a specific subgroup of relatively asymptomatic non specific LBP, with low intensity of pain, no more than 3 points on Numeric Pain Rating Scale (NPRS),⁹ no more than 20% score on Oswestry Disability Index (ODI),¹⁰ can perform activities of daily living without or with minimal limitation and may not have flexibility or motor control deficits. The treatment for this subgroup involves strength/conditioning exercises, and/or work or sports specific tasks, and/or aerobic and general fitness exercises.⁶

Not every functional optimization LBP patient will need all these interventions, what should be identified on the first assessment. Some just need to be physically active and strong evidence shows that for non specific LBP patients, stabilization exercises are not more effective than any other form of active exercise in the long term.^{11,12} Others may just need some practice on specific sports or work tasks to be more confident. And some others, even already physically active, still may have

limitation in movement endurance and strength that do not meet their high physical demands, and the pain may be aggravated by fatigue.

Several studies tested some lumbar muscle fatigue assessment methods, but there are some conflicting data regarding the validity of methods used and tests discrimination. The most used is the Biering-Sorensen test, which have already demonstrated good accuracy ^{13,14} and, together with lumbar flexors, lateral and prone bridge tests, may also be used to evaluate endurance balance around the lumbar spine and discriminate LBP patients. ^{15, 16, 17}

Some studies are also considering hip muscles in the rehabilitation of LBP patients, as some evidences show that weakness, especially in gluteus medium and maximum, ^{18,19} are common in patients with LBP. Assessment of LBP patient's deep abdominal function by the Pressure Biofeedback Unit (PBU)²⁰ is also being considered although some controversy exists. ^{21, 22}

Test ratio analysis may also be helpful and one of the major advantages is that comparisons are normalized with subjects acting as their own standard, providing an estimate of relative balance of the muscle groups in question. ^{15, 23, 24} However, the scarcity of data on these ratios, compromise its use in a practical setting.

Some physical performance tests are also being considered as 5 minute walking, shuttle walk, sit to stand and the loaded forward reach test. ^{16, 25, 17} However many of these tests did not demonstrate acceptable clinimetric properties and are limited to discriminate LBP patients. ^{16, 25, 26} It is being suggested that physical performance measures are affected differentially by physical and psychosocial factors, each providing unique and complementary information to the construct of physical function. This is why performance tests are also used to determine pain-related behavior.²⁷

The current study aims to explore the differences in performance between functional optimization chronic LBP patients and healthy individuals submitted to a set of isometric hip strength and lumbar endurance tests already described in the literature,²⁸ and estimate the accuracy of these tests and ratios cut-off values to discriminate chronic LBP patients, what may help identifying specific muscle deficits and guide the best treatment for patients to return to higher demand levels within the context of a job, sport or even normal daily activity .

Methods

This is a cross-sectional study of three hundred and fifty subjects that were recruited by convenience to perform a combination of isometric strength and endurance tests,²⁸ and were divided into two main groups of healthy individuals (n=170) and chronic LBP patients (n=180), and also stratified by age (18-40 years and 41-65 years), gender (male and female), and physically active or sedentary classified by IPAQ questionnaire.²⁹ Written informed consent of each participant was obtained along with ethical approval for the study through the University Human Ethics Committee (6037/2015). All subjects gave full informed consent before the experiments.

Healthy individuals were assessed for eligibility from University community and LBP patients were recruited when treating in a musculoskeletal disorders private physiotherapy clinic. Eligible patients were between 18 and 65 years of age. Healthy individuals had to be asymptomatic without at least one year history of back pain. LBP patients were included if they had a primary complaint of non specific LBP for at least three months, no more than 3 points on NPRS⁹ at the moment of the test and no more than 20% score on ODI.¹⁰

Individuals were excluded if they were pregnant, presented red flags,^{6, 30} did not speak, read, and understand the country language, were professional athletes, and presented history of any neurological or other musculoskeletal diseases or surgery (hip, shoulder, ankle and/or knee pain and lumbar surgery). Women who were in their period were rescheduled to a more appropriate stage of the menstrual cycle.³¹

Self-report measures

Gender, age and body mass index (BMI) were recorded for all individuals involved in the study, and the appropriated language versions of the questionnaires below were recorded only for LBP patients.

Numeric Pain Rating Scale (NPRS): A point scale where the end points are the extremes of no pain (0), and pain as bad as it could be (10). It was recorded at the time of the test and the worst moment on the last two weeks.^{9,32,33}

Oswestry Disability Index (ODI): The ODI includes 10 six-point scales, and the results vary from 0 to 100%, where higher scores represent worst function. The items are related to intensity of pain and function of daily living activity.^{34,35}

Fear Avoidance Beliefs Questionnaire physical activity and work scale (FABQ-PA and FABQ-Work): It assesses individuals' belief and fear of how LBP affects physical activities (FABQ-PA) and work (FABQ-W). The results of the FABQ-PA vary from 0 to 24 points, and the FABQ-W vary from 0 to 42 points, where higher scores represent more fear avoidance related to physical activities or work respectively.^{36,37}

STarT Back Screening Tool (SBST): The questionnaire consists of 9 items, four of which are related to referred pain, dysfunction and comorbidities, and five items related to the psychosocial subscale concerning bothersomeness, catastrophization, kinesiophobia, anxiety and depression. Patients are classified as

being at high risk, medium risk, and low risk of poor prognosis associated with psychosocial factors.^{38, 39}

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): The IPAQ Short Version was applied to classify individuals according to their physical activity levels. Those who practice any kind of physical activity for more than 150 minutes per week were considered physically active, and all others were considered sedentary.^{29,40}

Outcome measurements

Testing procedure was already described by Oliveira et al.²⁸ and the combination of tests presented good intra and inter rater reliability measures (ICC - CI 95% > 0.80), as well as acceptable standard error of measurement (SEM) and minimal detectable change (MDC) values.²⁸ Four trained raters with more than three years of experience in testing procedures and with the devices used, participated on the study.

Three maximum voluntary isometric contraction (MVIC) tests were performed on each hip side using Hand held dynamometer (HHD) (*Lafayette Instrument Company*, 01165, Lafayette, IN, USA), with 20 seconds for rest, but only the highest measurement was considered. The tests were measured bilaterally for hip abductors (Fig 1a), extensors (Fig 1b) and flexors (Fig 1c). The examiner maintained verbal encouragement during measurements, asking the individual to push as hard as possible against the device.

For deep abdominal function test, PBU was used (*Stabilizer®*, *Chattanooga Group Inc.*, *Hixson, TN, USA*) (Fig 1d). After three consecutive contractions, we considered the mean of the best two values.

For endurance tests of lateral bridge (Fig 1e), frontal bridge (Fig 1f), lumbar flexors (Fig 1g) and lumbar extensors (Fig 1h), only one attempt was made and were manually recorded in seconds with a stopwatch from the point at which the individual

assumed the correct position of each test until he couldn't keep that position. The raters concerning the movement to be performed corrected the individuals, but if they couldn't keep the right position, the test ended.

Statistical analysis

All analyses were conducted in PASW statistic 18.0 software (SPSS Inc., Chicago, USA). A minimum sample size of 256 participants was required, calculated by G*Power software (version 3.2.1.), based on data from a pilot study, assuming a Type I (α) error of 5% ($P < 0.05$), effect size (Cohen's f^2) of 0.04 to promote a test power ($1-\beta$) of at least 95%.

Data was presented by mean, confidence interval (CI-95%), standard deviation, median and quartile. Hip strength data, measured in kilograms, was normalized to body mass using the following formula: (Kgf hip strength/Kg body weight)* 100.⁴¹ The normal distribution of the data was verified by the Shapiro test and homogeneity by the Levene test. To compare performance in tests between healthy and LBP patients, Mann Whitney U Test was used. For clinical analysis, the effect size (d of Cohen) was calculated with <0.31 , $.31-0.70$ and $.70$ defined as small, moderate, and good respectively.⁴²

For identification of tests and ratios that significantly discriminate LBP patients and healthy individuals, the Receiver Operational Characteristic (ROC) Curves were constructed to identify classificatory cut-off values. This analysis was conducted independently of gender, level of physical activity, and age for a greater clinical applicability. Also, it was considered the mean of hip tests, right/left lateral bridge, and for the ratios, it was considered the mean ratio of right and left hip tests and lateral bridge. The accuracy of each cut-off value was verified by the true positive

rate (sensitivity), true negative rate (specificity), ROC, area analysis under these curves (AUC), and their respective curve confidence intervals. The AUC can be classified as: AUC = 0.9 to 1.0 excellent, AUC = 0.8 to 0.9 good, AUC = 0.7 to 0.8 fair, AUC = 0.6 to 0.7 poor, and $AUC \leq 0.6$ fail, and we considered $AUC > 0.7$ as acceptable.^{43, 44}

Results

The recruitment and data collection occurred from June 2015 until September 2016, and the characteristics of the subjects are shown on the table 1.

Individuals were stratified in 16 groups by being healthy or LBP patients, by age (young: 18-40 years and elderly: 41-65 years), gender (male and female) and physically active or sedentary by IPAQ questionnaire (table 2).²⁹

When considering all individuals, regardless of age, gender, or level of physical activity, the hip isometric strength and endurance tests values and its effect size, are all shown in table 3.

Table 4 shows ratios and tests cut-off value accuracy verified by the AUC, sensitivity, specificity, LR+, LR- and their respective confidence intervals.

Discussion

In summary, our results demonstrated that functional optimization chronic LBP patients compared to healthy controls performed statistically significant better on hip flexors test, and deep abdominal function test, but presented lower endurance on lateral, frontal bridge, lumbar flexor and extensor tests. Additionally, we also estimated tests and ratios classificatory cut-off value with acceptable accuracy ($AUC > 0.7$) to discriminate chronic LBP patients and healthy individuals: lumbar flexors

test (91.4 sec; AUC = 0.84), lumbar flexors/extensors ratio (0.95; AUC = 0.82), lateral bridge/ lumbar flexors ratio (0.57; AUC = 0.79), frontal bridge/lumbar flexors ratio (0.79; AUC = 0.75) and hip extensors/flexors ratio (0.67; AUC = 0.73).

We found more ratios with good/fair accuracy than tests, suggesting that the muscle balance can also be useful together with test absolute values. After assessing those patient and discover if treatment should focus on their strength/ resistance because of their high physical demand levels within the context of a job, sport or even normal daily activity, our results can help identifying specific muscle deficits to guide exercise program elaboration.

Despite some authors consider the hip joint a potential contributor to LBP,⁴⁵ and some studies found hip extensors and abductors weakness in LBP patients compared to healthy individuals,^{18, 19} surprisingly, our study didn't show significant difference in performance on hip extensors and abductors, but we did find greater hip flexors strength in LBP patients compared to healthy individual and a ratio of hip extensors/flexors with acceptable accuracy. There is lack of strong evidence with respect to the efficacy of treating the hip for LBP,⁴⁵ lack of patients inclusion criteria regarding pain and disability, lack of objective criteria to measure strength and some studies has focused primarily on athletes.^{18,19} Besides, the addition of hip strengthening exercises to a lumbopelvic motor control exercise program on a randomized controlled trial, did not significantly improve the outcomes of pain and disability in LBP patients.⁴⁶ There is even less studies about hip flexors strength in LBP patients and it remains unknown whether muscle-related spinal dysfunction is a cause or consequence of LBP, and future studies should be made to confirm hip performance and its influence on LBP patient's prognosis regarding pain and function.

Considering the deep abdominal functional test, although our study found higher values on LBP patients compared to healthy individuals, it is already known that the concurrent validity of the PBU to measure TrA muscle activity in patients with chronic nonspecific LBP is poor given the low correlation and diagnostic accuracy with superficial EMG,²² suggesting that it may not be useful to assess deep abdominal muscle function.

There are some limitations on this study. The LBP sample was conveniently recruited from one private physical therapy clinic. Therefore, future studies should confirm this distribution of individuals across other practice settings. Besides, the raters were not blind and individual factors such as motivation, pain tolerance, fear, kinesiophobia and competitiveness have been suggested to influence endurance tests.⁴⁷

However, we analyzed the psychosocial factors through questionnaires, and the majority of LBP patients were not at risk of poor prognosis. On the SBST, 73% were classified as low risk of poor prognosis, 57% were below the suggested FABQ-PA cut-off point for poor prognosis of kinesiophobia (14 points),⁴⁸ and 92% were below the FABW-W cut-off for poor prognosis of work related problems (29 points).⁴⁹ Besides, our four raters were instructed to motivate all subjects in the same way and were extensively trained on using HHD, patient positioning, instruction and voice command (> 6 months – over 100hrs).

After this cross-sectional study, what is only a first step in the recommendation process for the use of clinical tests, future studies should be done to confirm the prognosis of those individuals with hip strength and/or lumbar resistance deficits.

Conclusion

Considering functional optimization chronic LBP patients classified by the TBC system, that still refer pain and limitations on some activities despite having low disability ($ODI > 20\%$), our results showed statistics difference in lumbopelvic and hip performance tests between LBP patients and healthy controls and, based on accurate ratios and tests cut-off values, allowed to discriminate LBP patients. These values may be considered in treatment program when returning to higher demand levels of activity within the context of a job, sport or even normal daily activity, although future studies are needed to confirm our findings.

Reference

1. Henschke N, Maher CG, Refshauge KM, et al. Low back pain research priorities: a survey of primary care practitioners. *BMC Fam Pract.* 2007;8:40.
2. Sullivan PO. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders : Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. 2005;10:242-255.
3. Tousignant-Laflamme Y, Martel MO, Joshi A, Cook C. Rehabilitation management of low back pain – it's time to pull it all together! *J Pain Res.* 2017;10:2373-2385.
4. Delitto A, Erhard RE, Bowling RW. A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. *Phys Ther.* 1995;75(6):470-485; discussion 485-489.
5. Fritz JM, Cleland J a, Childs JD. Subgrouping patients with low back pain: evolution of a classification approach to physical therapy. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(6):290-302.
6. Alrwaily M, Timko M, Schneider M, et al. Treatment-Based Classification System for Low Back Pain: Revision and Update. *Phys Ther.* 2016;96(7):1057-1066.
7. de Souza FS, Marinho Cda S, Siqueira FB, et al. Psychometric testing confirms that the Brazilian-Portuguese adaptations, the original versions of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire, and the Tampa Scale of Kinesiophobia have similar measurement properties. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008;33(9):1028-1033.
8. Alrwaily M, Timko M, Schneider M, et al. Treatment-based classification system for patients with low back pain: The movement control approach. *Phys*

- Ther.* 2017;97(12):1147-1157.
9. Williamson A, Hoggart B. Pain : a review of three commonly used pain rating scales. 2005;1994(Spence 2000):798-804.
 10. Fairbank JCT, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. 2000;25(22):2940-2953.
 11. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, et al. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2017(1).
 12. Smith BE, Littlewood C, May S. An update of stabilisation exercises for low back pain: A systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15(1).
 13. Villafañe JH, Gobbo M, Peranzoni M, et al. Validity and everyday clinical applicability of lumbar muscle fatigue assessment methods in patients with chronic non-specific low back pain: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2016;8288:1-13.
 14. Gruther W, Wick F, Paul B, et al. Diagnostic accuracy and reliability of muscle strength and endurance measurements in patients with chronic low back pain. *J Rehabil Med.* 2009;41(8):613-619.
 15. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(8):941-944.
 16. Denteneer L, Van Daele U, Truijen S, et al. Reliability of physical functioning tests in patients with low back pain: a systematic review. *Spine J.* 2017.
 17. Kahraman BO, Sengul YS, Kahraman T, Kalemci O. Developing a reliable core stability assessment battery for patients with nonspecific low back pain.

- Spine (Phila Pa 1976)*. 2016.
18. Cooper NA, Scavo KM, Strickland KJ, et al. Prevalence of gluteus medius weakness in people with chronic low back pain compared to healthy controls. *Eur Spine J*. 2016;25(4):1258-1265.
 19. Nadler SF, Malanga G a, Feinberg JH, et al. Relationship between hip muscle imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes: a prospective study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2001;80(8):572-577.
 20. Cairns MC, Harrison K, Wright C. Pressure Biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? *Physiotherapy*. 2000;86(3):127-138.
 21. Lima PO de P, de Oliveira RR, Costa LOP, Laurentino GEC. Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: A systematic review. *Physiotherapy*. 2011;97(2):100-106.
 22. Lima POP, Oliveira RR, Moura Filho AG, et al. Concurrent validity of the pressure biofeedback unit and surface electromyography in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(5):389-395.
 23. Croce R V., Pitetti KH, Horvat M, Miller J. Peak Torque, average power, and hamstring/quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(4):369-372.
 24. Sole G, Hamrén J, Milosavljevic S, et al. Test-Retest Reliability of Isokinetic Knee Extension and Flexion. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(5):626-631.
 25. Andersson EI, Lin CC, Smeets RJEM. Performance tests in people with chronic low back pain: Responsiveness and minimal clinically important

- change. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(26).
26. Novy DM, Simmonds MJ, Lee CE. Physical performance tasks: What are the underlying constructs? *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(1):44-47.
 27. Pfingsten M, Lueder S, Luedtke K, et al. Significance of Physical Performance Tests for Patients with Low Back Pain. *Pain Med*. 2014;15(7):1211-1221.
 28. de Oliveira IO, Pilz B, Santos RLG, et al. Reference values and reliability for lumbopelvic strength and endurance in asymptomatic subjects. *Brazilian J Phys Ther*. 2018;22(1).
 29. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, et al. Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estupo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2012;6(2):5-18.
 30. Downie A, Williams CM, Henschke N, et al. Red flags to screen for malignancy and fracture in patients with low back pain: Systematic review. *BMJ*. 2013;347:f7095.
 31. Barbosa MB, Montebelo MIL, Guirro ECO. Determination of sensory perception and motor response thresholds in different phases of the menstrual cycle. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(6):443-449.
 32. Childs JD, Piva SR, Fritz JM. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(11):1331-1334.
 33. Maughan EF, Lewis JS. Outcome measures in chronic low back pain. 2010:1484-1494.
 34. Vigatto R, Alexandre NMC, Filho HRC. Development of a Brazilian Portuguese Version of the Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(4):481-486.
 35. Coelho RA, Siqueira FB, Ferreira PH, Ferreira ML. Responsiveness of the

- Brazilian-Portuguese version of the Oswestry Disability Index in subjects with low back pain. *Eur Spine J*. 2008;17(8):1101-1106.
36. Abreu AM de, Faria CDC de M, Cardoso SMV, Teixeira-Salmela LF. Versão brasileira do Fear Avoidance Beliefs Questionnaire. *Cad Saude Publica*. 2008;24(3):615-623..
 37. Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*. 1993;52(2):157-168. doi:10.1016/0304-3959(93)90127-B.
 38. Pilz B, Vasconcelos RA, Marcondes FB, et al. The Brazilian version of start back screening tool - translation, cross-cultural adaptation and reliability. *Brazilian J Phys Ther*. 2014;18(5).
 39. Pilz B, Vasconcelos RA, Teixeira PP, et al. Construct and discriminant validity of STarT Back Screening Tool - Brazilian version. *Brazilian J Phys Ther*. 2017;21(1):69-73.
 40. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, et al. International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381-1395.
 41. Magalhães E, Fukuda TY, Sacramento SN, et al. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(10):641-647.
 42. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Stat Power Anal Behav Sci*. 1988;2nd:567.
 43. Greiner M, Pfeiffer D, Smith RD. Principles and practical application of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic tests. *Prev Vet Med*.

- 2000;45(1-2):23-41.
44. Verwoerd AJH, Peul WC, Willemsen SP, et al. Diagnostic accuracy of history taking to assess lumbosacral nerve root compression. *Spine J*. 2014;14(9):2028-2037.
 45. Reiman MP, Weisbach PC, Glynn PE. The hips influence on low back pain: a distal link to a proximal problem. *J Sport Rehabil*. 2009;18(1):24-32.
 46. Kendall KD, Emery CA, Wiley JP, Ferber R. The effect of the addition of hip strengthening exercises to a lumbopelvic exercise programme for the treatment of non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *J Sci Med Sport*. 2015;18(6):626-631.
 47. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard JM. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: A critical appraisal of the literature. *Jt Bone Spine*. 2006;73(1):43-50.
 48. Moffett JAK, Carr J, Howarth E. High Fear-Avoiders of Physical Activity Benefit From an Exercise Program for Patients With Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;29(11):1167-1173.
 49. Fritz JM, George SZ, Delitto A. The role of fear-avoidance beliefs in acute low back pain: Relationships with current and future disability and work status. *Pain*. 2001;94(1):7-15.

Fig 1. Maximal isometric strength measurement for hip abductors (a), hip extensors (b), hip flexors (c), hip lateral rotators (d), position for the deep abdominal function test (e), lateral bridge test position (f), frontal bridge test position (g), lumbar flexors endurance test position (h), lumbar extensors endurance test position (i).

Figure 1

Table 1. Characteristics of healthy individuals (H) and chronic low back patients (LBP).

Characteristics	H (n = 170)	LBP (n = 180)
Age mean (SD) (years)	37 (14)	41 (10)
BMI mean (SD)	24.7 (3.3)	25.9 (3.7)
Gender [n (%)]		
Male	85 (50 %)	106 (59 %)
Female	85 (50 %)	74 (41 %)
NPRS – median (range) (0-10)	-----	3.0 (0.0 – 5.0)
NPRS - At the moment of the test		1.0 (0.0 – 3.0)
NPRS - At the worst moment in 24hrs		6.0 (4.0-7.0)
SBST (classification) n (%)	-----	Low risk 127 (73%)
(Low/ Medium/ High risk of poor prognostic)		Medium risk 35 (20.1%)
		High risk 12 (6.9%)
FABQ-PA median (range) (0-24)	-----	12.0 (6.0-16.0)
FABQ-W median (range) (0-42)	-----	7.0 (2.0-15.0)
ODI median (range) (0-100%)	-----	14.0 (6.0-20.0)

BMI – Body Mass Index; NPRS – Numeric Pain Rating Scale; SBST-Brazil - STarT Back Screening Tool;

FABQ-PA - Fear Avoidance Beliefs Questionnaire physical activity; FABQ-W Fear Avoidance Beliefs Questionnaire work scale; ODI - Oswestry Disability index.

Table 2. Sample stratification of two main groups: healthy individuals and chronic low back pain patients (LBP).

	18 - 40 years				41 – 65 years			
	Male		Female		Male		Female	
	Physically active	Sedentary	Physically active	Sedentary	Physically active	Sedentary	Physically active	Sedentary
Healthy	n=20	n=30	n=21	n=17	n=17	n=17	n=18	n=17
LBP patients	n=17	n=38	n=17	n=18	n=17	n=33	n=17	n=18

Table 3. Differences in performance between healthy individuals (H, n = 170) and chronic low back pain patients (LBP, n = 180), regardless of age, gender or level of physical activity.

Variables	Group	Mean (SD)	CI 95%	Median (1 st – 3 rd quartile)	Effect Size	P
Right Hip Abductors	H	22.2 (6.0)	(21.3 -23.1)	20.9 (18.1 – 26)	0.15	0.13 ^b
	LBP	23.1(6.9)	(22.1 – 24.1)	22.6 (18.5 – 27.3)		
Left Hip Abductors	H	21.1(5.8)	(20.3 -22.0)	20.2 (17.1 – 24.1)	0.22	0.02 ^b
	LBP	22.5 (6.4)	(21.6 -23.4)	22.8 (17.6 – 27.1)		
Right Hip Extensors	H	30.3 (9.5)	(28.9 – 31.7)	29.5 (24 – 35.6)	0.06	0.51 ^b
	LBP	30.9 (10.9)	(29.3 -32.5)	30.7 (23.6 – 37.6)		
Left Hip Extensors	H	29.9 (9.3)	(28.5 – 31.3)	29.6 (23.9 – 34.8)	0.07	0.56 ^b
	LBP	29.3 (9.9)	(27.8 – 30.7)	28.6 (22.5 – 35.7)		
Right Hip Flexors	H	41.6 (14.3)	(39.5 – 43.8)	39.0 (32.2 – 48)	0.57	<0.001* _b
	LBP	49.9 (14.6)	(47.7 – 52.0)	49.8 (38.3 – 61.1)		
Left Hip Flexors	H	40.6 (13.9)	(38.5 – 42.7)	37.6 (31.2 – 48.6)	0.55	<0.001* _b
	LBP	48.3 (14.4)	(46.2 – 50.5)	48.0 (37.5 – 58)		
Right Hip External Rotators	H	17.5 (4.9)	(16.8 -18.3)	17.2 (14.5 – 19.8)	0.11	0.06 ^b
	LBP	18.0 (4.6)	(17.4 – 18.7)	18.0 (15.2 – 20.2)		
Left Hip External Rotators	H	17.3 (5.0)	(16.5 – 18.0)	16.9 (13.9 – 19.4)	0.09	0.22 ^b
	LBP	17.7 (4.5)	(17.0 -18.3)	17.4 (14.8 – 20.2)		
Deep abdominal function test (mmHg)	H	8.8 (5.2)	(8.1- 9.6)	7.0 (5.0 – 11.0)	0.39	<0.001* _b
	LBP	10.9 (5.2)	(10.1 -11.7)	10.0 (7.0 – 13.9)		
Right Lateral Bridge (sec)	H	70.3 (24.3)	(66.7 – 74.0)	69.4 (55.1 – 78.4)	0.28	0.004* ^b
	LBP	62.2 (33.4)	(57.4 – 67.1)	59.9 (34.6 – 85.5)		
Left Lateral Bridge (sec)	H	70.1 (25.7)	(66.3 – 74.0)	67.5 (53.1 – 78.8)	0.17	0.03* ^b
	LBP	64.9 (36.3)	(59.6 – 70.2)	59.6 (35.6 – 86.9)		
Frontal Bridge (sec)	H	91.6 (27)	(87.5 – 95.6)	89.5 (76.7 – 104.1)	0.32	<0.001* _b
	LBP	79.1 (47.8)	(72.2 -86.1)	68.8 (42.7 – 104.0)		
Lumbar flexors (sec)	H	193.8 (116.9)	(176.2 -211.3)	175.1 (108.0 – 230.9)	1.01	<0.001* _b
	LBP	92.3 (83.1)	(80.1 -104.4)	70.2 (48.0 – 116.1)		
Lumbar Extensors (sec)	H	140.0 (71.9)	(129.2-150.8)	116.0 (88.6 – 184.1)	0.41	0.005* ^b
	LBP	114.4 (51.2)	(107.0 -121.9)	109.3 (77.9 – 146.9)		

Hip strength normalized by body weight (Kgf hip strength/Kg body weight)*100. SD- Standard

deviation; SEC - Seconds; Effect Size (*d* of Cohen); ^a Independent t Test; ^b Mann Whitney U Test; *

Significant Correlations at $p < 0.05$. P=p value.

Table 4. AUC, Cut-off values, sensitivity, specificity for test ratios and strength/endurance tests.

Test Ratios	AUC	CI 95%	P	Cut-off Value	Sensitivity	Specificity
Lumbar flexors/lumbar extensors (sec)	0.82	0.76-0.87	<0.001	0.95	71.1 %	86.8 %
Lateral bridge / lumbar flexors (sec)	0.79	0.74-0.84	<0.001	0.57	70.0 %	82.9 %
Frontal bridge/ lumbar flexors (sec)	0.75	0.69-0.80	<0.001	0.79	60.6 %	80.3 %
Hip extensors/ hip flexors	0.73	0.68 – 0.78	<0.001	0.67	67.8 %	73%
Right/ left lateral bridge (sec)	0.60	0.54- 0.66	0.002	0.95	51.7 %	81.6 %
Hip abductors / hip extensors	0.58	0.52 – 0.64	<0.001	0.67	71.7%	42.8%
Frontal Bridge/lumbar extensors (sec)	0.56	0.50-0.62	0.053	0.72	56.7 %	57.2%
Lateral Bridge / lumbar extensors (sec)	0.49	0.43-0.56	<0.001	0.51	54.4 %	44.1 %
Strength/endurance test						
Lumbar flexors (sec)	0.84	0.79-0.88	0.00	91.4	64 %	96%
Hip Flexors	0.69	0.63 – 0.75	0.00	45	63%	72%
Lateral bridge (sec)	0.63	0.57-0.70	0.00	59.3	53 %	68 %
Hip abductors	0.58	0.52 – 0.64	0.01	22.6	52%	66%
Frontal bridge (sec)	0.56	0.49-0.62	0.07	77.5	58 %	72 %
Lumbar extensors (sec)	0.56	0.50-0.63	0.04	105.2	48 %	60 %
Hip extensors	0.51	0.45 – 0.57	0.75	30.3	50 %	58%

AUC = Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve; CI = Confidence Interval; P = p value.

ANEXO A

Parecer Substanciado do Comitê de Ética Humana da FMRP – USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação Funcional Lombo Pélvica: comparação entre indivíduos com e sem dor lombar crônica

Pesquisador: Bruna Pilz Moraes

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 44962215.6.0000.5440

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.098.621

Data da Relatoria: 13/05/2015

Apresentação do Projeto:

A dor lombar crônica é altamente prevalente e incapacitante, e muitos fatores tem sido associados com suas causas, sendo uma delas o déficit de força e resistência da musculatura lombo pélvica, porém faltam evidências que suportem essa afirmação. Este projeto tem como objetivo comparar os dados da Avaliação Funcional Lombo Pélvica de indivíduos com e sem dor lombar crônica e verificar se há déficits significativos entre eles, e ainda analisar a correlação entre os testes. A Avaliação Funcional é composta por nove testes, dentre eles testes de força isométrica do quadril (abdutores, extensores, flexores, e rotadores laterais), recrutamento voluntário do m. transversos do abdômen (por unidade de biofeedback de pressão) e testes de resistência muscular da ponte frontal, ponte lateral bilateral, flexores e extensores lombares. Os testes serão realizados no Instituto Wilson Mello em Campinas-Sp e os indivíduos recrutados por conveniência no mesmo local. Nesta amostra serão excluídos sujeitos que apresentarem alguma disfunção músculo esquelética de membros inferiores e ombro há menos de 6 meses, resultados no ODI (Oswestry Disability Index) acima de 30% e EVA acima de 4 no dia do teste, gravidez, incapacidade capacidade cognitiva para compreender o teste e de compreensão da Língua portuguesa do Brasil. Serão incluídos no grupo de indivíduos sem dor lombar apenas os sujeitos que não apresentarem histórico de dor lombar por pelo menos 12 meses, enquanto que para o grupo de pacientes com

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Bairro: MONTE ALEGRE

CEP: 14.048-900

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-2228

Fax: (16)3633-1144

E-mail: cep@hcrp.usp.br

dor lombar, os pacientes precisam apresentar pelo menos 12 semanas de sintomas de dor lombar. Os indivíduos serão divididos por gênero (homem e mulher), pelas seguintes faixas etárias :18-40 anos e 41-65 anos e entre ativos e sedentários classificados pelo questionário IPAQ. Com esses resultados, será possível detectar déficits musculares que os indivíduos com dor lombar apresentem em relação a população assintomática, e assim orientá-los para corrigir esses déficits e possivelmente diminuir sintomas e disfunção.

Objetivo da Pesquisa:

- Comparar os dados da Avaliação Funcional Lombo Pélvica de indivíduos com e sem dor lombar crônica e verificar se há déficits significativos entre eles, divididos por idade, gênero e nível de atividade física.

Específico

Verificar se há alguma correlação entre os testes de força isométrica do quadril e testes de resistência dos músculos do abdômen para ambos os grupos, em grupos correspondentes divididos por idade, gênero e nível de atividade física.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos relacionados à participação nessa pesquisa são mínimos, pois antes do início da avaliação serão analisados todos os questionários e fatores de risco do participante, além de poder interromper o teste quando preciso. Os riscos estão associados à ocorrência de sintomas de dor ou piora da dor durante ou após a realização dos testes. No entanto, toda assistência será dada pelo pesquisador, que poderá auxiliar no manejo da dor do paciente.

Benefícios: O possível benefício para comunidade científica e sociedade é a detecção de déficits que possivelmente possa estar contribuindo com os sintomas de dor lombar. Em relação ao paciente, o mesmo será beneficiado com uma avaliação física e funcional completa da região lombo-pélvica, podendo compreender melhor os fatores que contribuem para a dor lombar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Este estudo visa quantificar a força e resistência da musculatura do quadril e do abdômen em indivíduos com e sem dor lombar crônica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há.

Recomendações:

Não há.

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Bairro: MONTE ALEGRE

CEP: 14.048-900

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-2228

Fax: (16)3633-1144

E-mail: cep@hcrp.usp.br

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA
FACULDADE DE MEDICINA DE
RIBEIRÃO PRETO DA USP -

Continuação do Parecer: 1.098.621

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Avaliação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

RIBEIRÃO PRETO, 09 de Junho de 2015

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
(Coordenador)

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Bairro: MONTE ALEGRE

CEP: 14.048-900

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-2228

Fax: (16)3633-1144

E-mail: cep@hcrp.usp.br

ANEXO B - Questionário internacional de atividade física – Versão curta (IPAQ)

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim.

Para responder as questões lembre que:

- 1) Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- 2) Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a) Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? **Dias:** _____ **por semana () Nenhum**

1b) Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia? **Horas:** _____ **Minutos:** _____

2a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) **Dias:** _____ **por SEMANA () Nenhum**

2b) Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

Horas: _____ **Minutos:** _____

3a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

Dias: _____ **por SEMANA () Nenhum**

3b) Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

Horas: _____ **Minutos:** _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a) Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?
_____ horas _____ minutos

4b) Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?
_____ horas _____ minuto

ANEXO C - Escala numérica de dor (END)

ANEXO D: Questionário Oswestry Disability Index (ODI)

Por favor, responda esse questionário. Ele foi desenvolvido para dar-nos informações sobre como seu problema nas costas ou pernas tem afetado a sua capacidade de realizar as atividades da vida diária. Por favor, responda a todas as seções.

ASSINALE EM CADA UMA DELAS APENAS A RESPOSTA QUE MAIS CLARAMENTE DESCREVE A SUA CONDIÇÃO NO DIA DE HOJE.

Seção 1 – Intensidade da Dor

- ☐ Não sinto dor no momento.
- ☐ A dor é muito leve no momento.
- ☐ A dor é moderada no momento.
- ☐ A dor é razoavelmente intensa no momento.
- ☐ A dor é muito intensa no momento.
- ☐ A dor é a pior que se pode imaginar no momento.

Seção 2 – Cuidados Pessoais (lavar-se, vestir-se, etc.)

- ☐ Posso cuidar de mim mesmo normalmente sem que isso aumente a dor.
- ☐ Posso cuidar de mim mesmo normalmente, mas sinto muita dor.
- ☐ Sinto dor ao cuidar de mim mesmo e faço isso lentamente e com cuidado.
- ☐ Preciso de alguma ajuda, porém consigo fazer a maior parte dos meus cuidados pessoais.
- ☐ Preciso de ajuda diária na maioria dos aspectos de meus cuidados pessoais.
Não consigo me vestir, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama.

Seção 3 – Levantar Objetos

- ☐ Consigo levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- ☐ Consigo levantar objetos pesados, mas isso aumenta a dor.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas consigo levá-los se estiverem convenientemente posicionados, por exemplo, sobre uma mesa.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados, mas consigo levantar objetos leves a moderados, se estiverem convenientemente posicionados.
- ☐ Consigo levantar apenas objetos muito leves.
- ☐ Não consigo levantar ou carregar absolutamente nada.

Seção 4 – Caminhar

- ☐ A dor não me impede de caminhar qualquer distância.
- ☐ A dor me impede de caminhar mais de 1.600 metros (aproximadamente 16 quarteirões de 100 metros).
- ☐ A dor me impede de caminhar mais de 800 metros (aproximadamente 8 quarteirões de 100 metros).
- ☐ A dor me impede de caminhar mais de 400 metros (aproximadamente 4 quarteirões de 100 metros).
- ☐ Só consigo andar usando uma bengala ou muletas.
- ☐ Fico na cama a maior parte do tempo e preciso me arrastar para ir ao banheiro.

Seção 5 – Sentar

- ☐ Consigo sentar em qualquer tipo de cadeira durante o tempo que quiser.
- ☐ Consigo sentar em uma cadeira confortável durante o tempo que quiser.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de meia hora.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos.
- ☐ A dor me impede de sentar.

Seção 6 – Ficar em Pé

- ☐ Consigo ficar em pé o tempo que quiser sem aumentar a dor.
- ☐ Consigo ficar em pé durante o tempo que quiser, mas isso aumenta a dor.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de 1 hora.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de meia hora.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de 10 minutos.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé.

Seção 7 – Dormir

- ☐ Meu sono nunca é perturbado pela dor.
- ☐ Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor.
- ☐ Durmo menos de 6 horas por causa da dor.
- ☐ Durmo menos de 4 horas por causa da dor.
- ☐ Durmo menos de 2 horas por causa da dor.
- ☐ A dor me impede totalmente de dormir.

Seção 8 – Vida Sexual

- ☐ Minha vida sexual é normal e não aumenta minha dor.
- ☐ Minha vida sexual é normal, mas causa um pouco mais de dor.
- ☐ Minha vida sexual é quase normal, mas causa muita dor.
- ☐ Minha vida sexual é severamente limitada pela dor.
- ☐ Minha vida sexual é quase ausente por causa da dor.
- ☐ A dor me impede de ter uma vida sexual.

Seção 9 – Vida Social

- ☐ Minha vida social é normal e não aumenta a dor.
- ☐ Minha vida social é normal, mas aumenta a dor.
- ☐ A dor não tem nenhum efeito significativo na minha vida social, porém limita alguns interesses que demandam mais energia, como por exemplo, esporte, etc.
- ☐ A dor tem restringido minha vida social e não saio de casa com tanta frequência.
- ☐ A dor tem restringido minha vida social ao meu lar.
- ☐ Não tenho vida social por causa da dor.

Seção 10 – Locomoção (ônibus/carro/táxi)

- ☐ Posso ir a qualquer lugar sem sentir dor.
- ☐ Posso ir a qualquer lugar, mas isso aumenta a dor.
- ☐ A dor é intensa, mas consigo me locomover durante 2 horas.
- ☐ A dor restringe-me a locomoções de menos de 1 hora.
- ☐ A dor restringe-me a pequenas locomoções necessárias de menos de 30 minutos.
- ☐ A dor impede de locomover-me, exceto para receber tratamento.

ANEXO E: FEAR AVOIDANCE BELIEFS QUESTIONNAIRE – VERSÃO BRASILEIRA (FABQ-Brasil)

Para cada afirmação, favor circular um número de 0 a 6, para informar quanto as atividades físicas como fletir o tronco, levantar, caminhar ou dirigir, afetam ou afetariam sua dor nas costas. A legenda das respostas é mostrada abaixo:

	0	1	2	3	4	5	6
	Discordo completamente	Discordo ligeiramente	Discordo razoavelmente	Não sei dizer	Concordo ligeiramente	Concordo razoavelmente	Concordo completamente
1-Minha dor foi causada por atividade física	0	1	2	3	4	5	6
2-A Atividade física faz a minha dor piorar	0	1	2	3	4	5	6
3-A Atividade física pode afetar minhas costas	0	1	2	3	4	5	6
4-Eu não deveria realizar atividades físicas que poderiam fazer minha dor piorar	0	1	2	3	4	5	6
5-Eu não posso realizar atividades físicas que poderiam fazer minha dor piorar	0	1	2	3	4	5	6
Para cada afirmação, favor circular um número de 0 a 6, para informar quanto o seu trabalho normal afeta ou afetaria sua dor nas costas.							
6-Minha dor foi causada pelo trabalho ou por um acidente no trabalho	0	1	2	3	4	5	6
7-Meu trabalho agravou minha dor	0	1	2	3	4	5	6
8-Eu tenho uma reivindicação de pensão em virtude da minha dor	0	1	2	3	4	5	6
9-Meu trabalho é muito pesado para mim	0	1	2	3	4	5	6
10-Meu trabalho faz ou poderia fazer a minha dor piorar	0	1	2	3	4	5	6
11-Meu trabalho pode prejudicar minhas costas	0	1	2	3	4	5	6
12- Eu não deveria realizar meu trabalho normal com a minha dor atual	0	1	2	3	4	5	6
13-Eu não posso realizar o meu trabalho normal com a minha dor atual	0	1	2	3	4	5	6
14-Eu não posso realizar meu trabalho normal até que minha dor seja tratada	0	1	2	3	4	5	6
15-Eu não acho que estarei de volta ao meu trabalho normal dentro de 3 meses	0	1	2	3	4	5	6
16-Eu não acho que algum dia estarei apto para retornar ao meu trabalho	0	1	2	3	4	5	6

ANEXO F: STarT Back Screening Tool

Pensando nas duas últimas semanas, assinale sua resposta para as seguintes perguntas:

	Discordo 0	Concordo 1
1. A minha dor nas costas se espalhou pelas pernas nas duas últimas semana	()	()
2. Eu tive dor no ombro e/ou na nuca pelo menos uma vez nas últimas duas semanas	()	()
3. Eu evito andar longas distâncias por causa da minha dor nas costas	()	()
4. Nas duas últimas semanas, tenho me vestido mais devagar por causa da minha dor nas costas	()	()
5. A atividade física não é realmente segura para uma pessoa com um problema como o meu	()	()
6. Tenho ficado preocupado por muito tempo por causa da minha dor nas costas	()	()
7. Eu sinto que minha dor nas costas é terrível e que nunca vai melhorar	()	()
8. Em geral, eu não tenho gostado de todas as coisas como eu costumava gostar	()	()
9. Em geral, quanto a sua dor nas costas te incomodou nas duas ultimas semanas		

() Nada () Pouco () Moderado () Muito () Extremamente