

MARIA ANGÉLICA FERREIRA LEAL PUPPIN

**ALONGAMENTO MUSCULAR E ESTABILIZAÇÃO
LOMBAR NA LOMBALGIA CRÔNICA: AVALIAÇÃO
DO MÉTODO GDS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo, para obtenção do título de Doutor em Ciências Fisiológicas.

Área de concentração: Fisiologia

Orientador: Prof. Dr. Henrique de Azevedo Futuro Neto

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Amélia Pasqual Marques

Vitória

2010

Puppim, Maria Angélica Ferreira Leal.

Alongamento muscular e estabilização lombar na lombalgia crônica: avaliação do método GDS / Maria Angélica Ferreira Leal Puppim. Vitória, ES – 2010; 123 f.

Orientador: Henrique de Azevedo Futuro Neto

Co-orientadora: Amélia Pasqual Marques – Universidade de São Paulo

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Biomédico, Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas

1. Fisioterapia. 2. Lombalgia . 3. Alongamento . 4. Estabilização.
5. GDS

MARIA ANGÉLICA FERREIRA LEAL PUPPIN

**ALONGAMENTO MUSCULAR E ESTABILIZAÇÃO LOMBAR NA
LOMBALGIA CRÔNICA: AVALIAÇÃO DO MÉTODO GDS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo, para obtenção do título de Doutor em Ciências Fisiológicas.

03 de agosto de 2010.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Henrique de Azevedo Futuro Neto
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Profª Drª Amélia Pasqual Marques
Universidade de São Paulo
Co-orientadora

Profª Drª Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira
Universidade de São Paulo

Profª Drª Gláucia Rodrigues de Abreu
Universidade Federal do Espírito Santo

Profª Drª Maria Teresa Martins de Araújo
Universidade Federal do Espírito Santo

Visto,

Prof. Dr. Luiz Carlos Schenberg
Coordenador do Programa de Ciências Fisiológicas - UFES

AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento sincero às pessoas que contribuíram para esta tese:

Prof. Dr. Henrique de Azevedo Futuro Neto

Prof.a Dr.a Amélia Pasqual Marques

José Luiz Dantas da Silva

Prof. Dr. Carlos Musso

Prof. MSc. Nilton Dessaune Filho

Andréia de Castro Cheroto

Emilly Moraes Pereira

Fátima Regina Rauta

Jenaine Rosa Godinho

Geglyani Vargas da Silva

Flávia das Posses Mattos

Rayane Garcia Loureiro

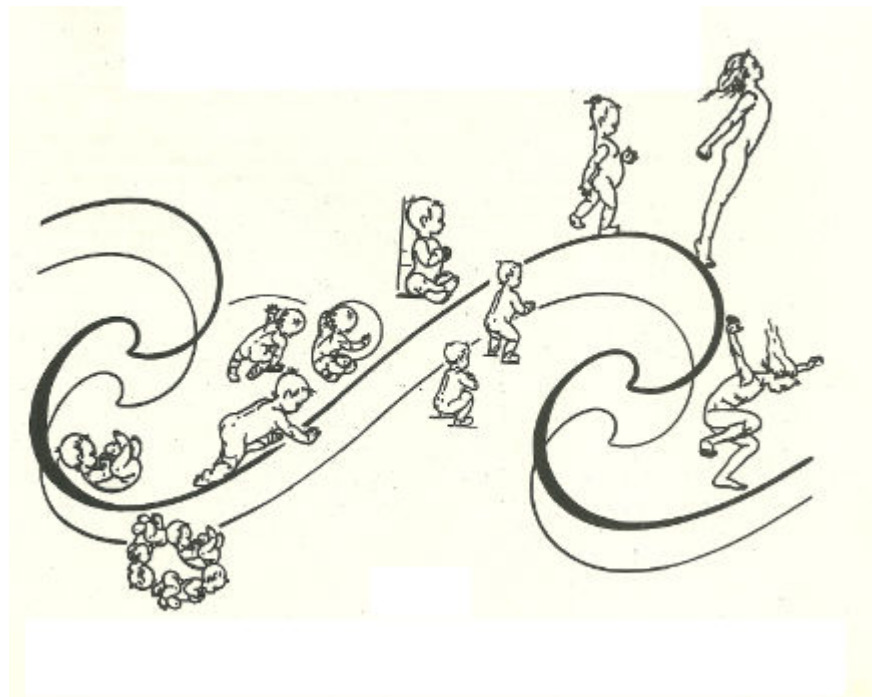
Luane Campores Ambrozim

Michele Fardim da Rocha

Thiago Gomes

Pacientes que participaram da pesquisa.

À memória de Wilson Vida Leal e para
minha família amada: Luzia Idenia
Ferreira Leal, Carlos Gustavo Camara
Puppín e João Pedro Leal Puppín.



“A vida vem em ondas de crescimento...”

Godelieve Denys-Struyf

RESUMO

A lombalgia atinge mais de 70% da população, acometendo principalmente adultos economicamente ativos. Além da alta incidência, a cronicidade e a incapacidade funcional transformam esta disfunção em um problema de saúde pública nos países industrializados. A cinesioterapia é a primeira linha de escolha, na Fisioterapia, contudo não há evidências sobre qual o tipo de exercício mais efetivo. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito do método GDS sobre a dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo transverso do abdome, em indivíduos com lombalgia crônica. Participaram do estudo 82 pacientes randomizados em três grupos: Alongamento (n=30, idade $37,5 \pm 12,1$) submetido a exercícios de alongamento, Estabilização (n=27, idade $39,0 \pm 12,7$) realizou exercícios para recrutar músculos profundos do tronco inferior e Controle (n=25, idade $37,8 \pm 13,6$) que não realizou tratamento. Os grupos de intervenção foram tratados em duas sessões semanais com duração de 40 minutos, por oito semanas. A dor foi avaliada pela escala visual analógica, a incapacidade funcional pelo Índice de Oswestry, a flexibilidade global pelo terceiro dedo ao solo e a capacidade de contração do TrA pela unidade de biofeedback pressórico. As variáveis foram analisadas pré, pós e depois de oito semanas do tratamento. Foi utilizado o teste ANOVA de fator único com medidas repetidas e o teste *Post Hoc* de *Holm-Sidak* para as variáveis paramétricas e, o teste de *Friedman* e *Tukey* para não paramétricas, nas comparações intra e entre grupos. Foi adotado um nível de significância de 5%. Avaliou-se também, o ganho clínico relativo. Os resultados mostraram melhora significativa na dor, incapacidade funcional e flexibilidade global após o tratamento e depois de oito semanas ($p < 0,05$) nos grupos de intervenção. Somente o Grupo Estabilização foi efetivo na melhora da capacidade de contração do TrA ($p < 0,05$). Na comparação entre grupos, as duas formas de intervenção foram efetivas na redução da dor e da incapacidade funcional ($p < 0,05$), mas somente o Grupo Alongamento mostrou melhora significativa na flexibilidade global ($p = 0,01$). Não houve diferença entre os grupos após oito semanas do tratamento na incapacidade funcional ($p = 0,10$) e flexibilidade global ($p = 0,07$). Na contração do TrA não houve diferença em nenhum dos momentos avaliados. Os dois grupos obtiveram ganhos clínicos relevantes, principalmente o grupo estabilização, exceto na flexibilidade global quando o alongamento obteve ganhos superiores. Os dois tratamentos, alongamento muscular e estabilização lombar do método GDS, foram eficazes na redução da dor, incapacidade funcional e melhora da flexibilidade global, porém somente o grupo estabilização mostrou melhora da capacidade de contração do músculo TrA, em pacientes com lombalgia crônica.

Palavras-chave: GDS; lombalgia. Fisioterapia. Alongamento. Estabilização. GDS.

ABSTRACT

Low back pain affects over 70% of the population, mostly economically active adults. In addition to the high incidence, chronicity and disability makes this disorder a public health problem in industrialized countries. Kinesitherapy is the first line of choice in physical therapy, but there is no evidence of which type of exercise is more effective. The aim of this study, was to assess, the effectiveness of the GDS method on pain, functional disability, global flexibility and ability to contract the transverse muscle of abdomen (TrA) in individuals with chronic low back pain. 82 patients were randomized into three groups: Stretching (n = 30, age 37.5 ± 12.1) subjected to stretching exercises; Stabilization (n = 27, age 39.0 ± 12) which performed exercises to recruit the deep muscles of the lower trunk and Control (n = 25, age 37.8 ± 13.6) that were not treated. The intervention groups were treated with two weekly sessions lasting 40 minutes, for eight weeks. Pain was assessed by visual analogue scale; functional disability by the Oswestry Index, global flexibility by the third finger to the ground and the ability of TrA contraction by the pressure biofeedback unit. The variables were analyzed before, after and after eight weeks of treatment. We used the single-factor ANOVA with repeated measures and post hoc Holm-Sidak for parametric variables and Friedman's test and Tukey for non parametric at comparisons within and between groups. A significance level of 5% was employed. We also evaluated the relative clinical gain. The results showed significant improvement in pain, functional disability and overall flexibility after treatment and after eight weeks ($p < 0.05$) in the intervention groups. Only the stabilization group was effective in improving the capacity of contraction of TrA ($p < 0.05$). When comparing groups, the two forms of intervention were effective in reducing pain and functional disability ($p < 0.05$). Nevertheless only the Stretching group showed significant improvement in global flexibility ($p = 0.01$) There was no differences between groups after eight weeks of treatment in functional disability ($p = 0.10$) and global flexibility ($p = 0.07$). There was no difference between groups in the ability of contraction of TrA in any of the times evaluated. The two experimental groups had gains on clinical relevance, especially the Stabilization group, except for global flexibility variable in which the stretching exercises had higher gains. The two treatments, stretching and lumbar stabilization used in GDS were effective in reducing pain, functional disability and improving global flexibility, but only the stabilization exercises showed improved ability of the contraction of the TrA in patients with chronic low back pain.

KEY WORDS: GDS, back pain, physical therapy, stretching, stabilization, GDS.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Dados demográficos e clínicos dos grupos: Alongamento, Estabilização e Controle, na avaliação pré tratamento 47
- Tabela 2: Uso de medicamentos e doenças associadas à lombalgia, relatados pelos pacientes dos grupos: Alongamento, Estabilização e Controle, na vigência da pesquisa 48
- Tabela 3: Avaliação da dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e contração do TrA nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle no pré tratamento 49
- Tabela 4: Dados demográficos e clínicos dos indivíduos tratados e que abandonaram o tratamento, na avaliação pré tratamento. 50
- Tabela 5: Avaliação da dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e contração do TrA indivíduos tratados e nos abandonos no pré tratamento. 51
- Tabela 6: Comparação das variáveis: dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA em três momentos do Grupo Alongamento 52
- Tabela 7: Comparação das variáveis dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA em três momentos do Grupo Estabilização. 53
- Tabela 8: Comparação das variáveis dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA em três momentos do Grupo Controle 54
- Tabela 9: Comparação entre os grupos Alongamento, Estabilização e Controle em relação à dor, medida pela Escala Visual Analógica, em momentos distintos. 55
- Tabela 10: Comparação entre os Grupos Alongamento, Estabilização e Controle da variável incapacidade funcional, medida pelo Índice de Incapacidade de Oswestry, em momentos distintos 57
- Tabela 11: Comparação entre os Grupos Alongamento, Estabilização e Controle para a variável flexibilidade global, medida pelo teste do 3º dedo ao solo, em momentos distintos 59
- Tabela 12: Comparação entre os Grupos Alongamento, Estabilização e Controle para a variável capacidade de contração do músculo TrA, medida pela Unidade de Biofeedback Pressórica, em momentos distintos 61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma do processo de amostragem	31
Figura 2: Avaliação da flexibilidade global	35
Figura 3: Unidade Bio-feedback Pressórica (UBP)	36
Figura 4: Posicionamento da bolsa da UBP	37
Figura 5: Exercícios do Grupo Alongamento	39
Figura 6: Exercícios do Grupo Estabilização	41
Figura 7: Dor nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em três momentos	56
Figura 8: Incapacidade funcional nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em três momentos	58
Figura 9: Flexibilidade global nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em três momentos	60
Figura 10: Capacidade de contração do TrA nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em três momentos	62
Figura 11: Ganhos relativos na diminuição da dor dos Grupos Alongamento e Estabilização em dois momentos	63
Figura 12: Ganho relativo da variável incapacidade funcional dos Grupos Alongamento e Estabilização em dois momentos	64
Figura 13: Ganho relativo da variável flexibilidade global dos Grupos Alongamento e Estabilização em dois momentos	65
Figura 14: Ganho relativo da variável capacidade de contração do TrA dos Grupos Alongamento e Estabilização em dois momentos	66

LISTA DE SIGLAS

LC	Lombalgia Crônica
GDS	Godelieve Denys-Struyf
GA	Grupo Alongamento
GE	Grupo Estabilização
GC	Grupo Controle
IMC	Índice de Massa Corpórea
EVA	Escala Visual Analógica
IIO	Índice de Incapacidade de Oswestry
TrA	Transverso do Abdome
ML	Multífido Lombar
UBP	Unidade <i>Biofeedback</i> Pressórica
ADM	Amplitude de Movimento
CAMS	Colégio Americano de Medicina do Esporte
ANOVA	Análise de Variância
3 DS	Terceiro Dedo ao Solo
Av1	Avaliação Pré Tratamento
Av2	Avaliação Pós Tratamento
Av3	Avaliação Depois de Oito Semanas do Término do Tratamento
DP	Desvio Padrão
AP	Anteroposterior
AM	Anteromediana
AL	Anterolaterla
PM	Posteromediana
PL	Posterolateral
PA	Posteroanterior

LISTA DE MATERIAIS

Equipamentos	Marca
Esfigmomanômetro Digital	ONRON
Balança Antropométrica Digital	Welmy
Unidade <i>Biofeedback</i> Pressórica (UBP)	Chattanooga
Fita métrica flexível	CARCI
Faixa Elástica Cinza	Theraband
Maca	CARCI
Colchonetes	CARCI

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver). Requisitos uniformes para manuscritos/ *International Committee of Medical Journal Editors* Rev. Saúde Pública, 33 (1), 1999.

Universidade Federal do Espírito Santo. Biblioteca Central. *Normatização e Apresentação de Trabalhos Científicos e Acadêmicos*. Elaborado por Maria Luiza Loures Perota, Isabel Cristina Louzada Carvalho e Angela Maria Becalli. Vitória, ES: A Biblioteca; 2006.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Sumário

INTRODUÇÃO	17
Definição de lombalgia.....	17
Epidemiologia da lombalgia	18
Fisioterapia na lombalgia crônica.....	19
Método GDS de cadeias musculares e articulares:.....	23
OBJETIVOS	28
Objetivo Geral:	28
Objetivos Específicos:.....	28
METODOLOGIA	30
Amostra	30
Cálculo mínimo do tamanho da amostra	32
Situação e Ética	32
Procedimento	32
Avaliação.....	32
Avaliação da dor	33
Avaliação da incapacidade funcional	33
Avaliação da flexibilidade global	34
Avaliação da capacidade de contração do músculo TrA	35
Avaliação dos parâmetros hemodinâmicos.....	37
Avaliação do IMC.....	37
Intervenção	38
Análise dos dados	43
RESULTADOS	46
Amostra, dados demográficos, clínicos e análise das perdas	46
Análise intragrupo	51
Análise entre grupos	54
Ganho relativo clinicamente relevante	63
DISCUSSÃO	68
Efeitos dos exercícios de alongamento e estabilização.....	68
Ganhos relativos clinicamente relevantes	76
Alongamento muscular X Estabilização lombar	77
Implicações clínicas.....	78
Limitações do estudo	79
CONCLUSÃO	80

REFERENCIAS:	82
ANEXOS	95
Anexo 1: Aprovação do Comitê de Ética	95
Anexo 2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	97
Anexo 3: Ficha de Avaliação Fisioterapêutica	99
Anexo 4: Escala Visual Analógica.....	102
Anexo 5: Índice de Incapacidade de Oswestry.....	103
Anexo 6: Descrição dos Exercícios	105
Anexo 7: Artigo Submetido.....	112

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A dor na região lombar acomete grande parte da população e tratamentos são prescritos desde a antiguidade. O “Homem do Gelo Tirolês” o mais antigo corpo humano mumificado tatuado, descoberto em 1991 na Europa Central, apresentava na região lombar e nas pernas, grupos de tatuagens lineares sem importância decorativa que correspondiam a pontos clássicos de acupuntura usados para tratar lombalgia¹. Esta descoberta fornece evidências de que formas terapêuticas para a dor lombar são estudadas há aproximadamente 5200 anos.

Definição de lombalgia

Lombalgia é o nome dado para a dor localizada abaixo da margem costal e acima da prega glútea inferior, com ou sem irradiação para membros inferiores².

Waddell em 1987³ propôs uma divisão em três categorias para as lombalgias, com aceitação internacional: doença espinhal específica, dor radicular e lombalgia inespecífica. Do ponto de vista evolutivo, as lombalgias podem ser classificadas em agudas ou lumbagos, subagudas e crônicas, esta classificação tem relação apenas com o tempo de acometimento da disfunção⁴. Em 2004 uma Comissão Europeia de Pesquisas Gerais, COST B13, desenvolveu diretrizes e definições para a dor lombar²:

- ✓ Aguda: lombalgia que persiste por menos de seis semanas.
- ✓ Subaguda: quando o episódio perdura de seis a 12 semanas.
- ✓ Crônica: dor que persiste por doze semanas ou mais.
- ✓ Lombalgia recorrente: aparecimento de um novo episódio álgico, após um período assintomático.
- ✓ Lombalgia inespecífica, comum ou mecânica: dor que não é proveniente de doenças específicas reconhecidas como infecção, tumor, osteoporose, fratura, processos inflamatórios, deformidades estruturais, síndrome radicular ou síndrome da cauda equina.

Epidemiologia da lombalgia

A lombalgia atinge mais de 70% da população. Sua prevalência em escolares se aproxima da dos adultos⁵, predominando em adolescentes⁶. Nos adultos a faixa etária mais acometida é a economicamente ativa, compreendida entre os 35 e 55 anos⁷. Episódios agudos, em geral, se resolvem dentro de seis semanas em 90% dos casos, mas 2% a 7% das pessoas desenvolverão dor crônica⁸.

A lombalgia inespecífica é a forma mais prevalente, presente em 85% a 95% dos casos⁹ e um dos principais motivos de consultas médicas e absentismo do trabalho, o que torna esta disfunção um problema de saúde pública nos países industrializados¹⁰.

Um diagnóstico específico não é feito em 80% dos casos e permanece baseado na descrição da localização da dor e sua duração¹¹. Isso se deve à inexistência de uma fidedigna correlação entre achados clínicos e de imagem^{12,13}, à inervação difusa do segmento lombar que dificulta determinar com precisão a origem da dor, exceto nos acometimentos radiculomédulares e pelo fato, das contraturas musculares não se acompanharem de lesões histológicas demonstráveis, dificultando a interpretação do fenômeno doloroso¹⁴. Em relação às doenças específicas, o câncer representa 0,7% dos casos, fratura por compressão 4%, infecção da coluna vertebral 0,01%, espondilite anquilosante de 0,3% a 5%, estenose espinhal 3% e hérnia de disco 4%^{15, 16}. A síndrome da cauda equina comumente associada com hérnia de disco na linha média, tem uma prevalência estimada em 0,04% nos pacientes com dor lombar¹⁶.

Não há evidência, que exames como radiografia simples alteram o resultado dos tratamentos da lombalgia inespecífica^{17,18,19}. A radiografia simples é recomendada para avaliar fraturas de compressão vertebral, em pacientes com história de osteoporose e uso de esteróides. Este exame não consegue visualizar os discos intervertebrais ou avaliar com precisão o grau de estenose da coluna vertebral¹⁵. Exames avançados de imagem como tomografia computadorizada ou ressonância, também não estão associados à melhora na evolução da lombalgia inespecífica^{20, 21}. Estes exames identificam muitas alterações radiológicas pouco correlacionadas com sintomas¹⁵ e podem levar a intervenções desnecessárias^{22, 23}. A ressonância

magnética e a tomografia computadorizada são recomendadas para pacientes com déficits neurológicos severos e progressivos, com doenças graves subjacente como síndrome da cauda equina e câncer nos quais, retardo no diagnóstico e tratamento se associam a piores resultados²⁴. A ressonância magnética é geralmente preferível a tomografia computadorizada por não usar radiações ionizantes e proporcionar melhor visualização dos tecidos moles¹⁷, porém mesmo na hérnia de disco lombar com radiculopatia, não há evidências que melhora o resultado do tratamento^{17, 25}, sendo recomendada para avaliação de pacientes com dor persistente na região lombar e membros inferiores, que são potenciais candidatos a tratamento invasivo, no entanto, os médicos devem estar cientes que abaulamentos de discos, sem compressão de raízes nervosas, muitas vezes são inespecíficos¹⁷.

Inúmeros fatores contribuem para o desenvolvimento das lombalgias: psicossociais, insatisfação com o trabalho^{26,27}, obesidade^{28,29}, realização de trabalhos pesados, fatores genéticos, antropológicos, hábitos posturais^{30,31,32} e alterações climáticas³³. Serviços pesados associados à flexão e rotação da coluna vertebral, puxar, empurrar e levantar pesos, esforços repetitivos, vibrações do corpo e posturas estáticas no trabalho são os eventos desencadeadores ou agravadores mais reportados na dor lombar^{34,35,36,37}.

Além da alta incidência, a cronicidade e a incapacidade funcional tornam a lombalgia um problema de saúde pública nas sociedades industrializadas³⁸. Embora grande quantidade de recursos seja destinada ao seu tratamento, o sucesso permanece baixo³⁹.

Fisioterapia na lombalgia crônica

Em termos de Fisioterapia, o exercício terapêutico é a primeira linha de escolha, entre as diversas modalidades oferecidas para tratar a lombalgia crônica, são raras as evidências científicas consistentes mostrando a eficácia da termoterapia, fototerapia, massoterapia e eletroterapia^{2,40,41}.

Atualmente recomenda-se ao paciente com lombalgia que permaneça ativo, uma vez que o exercício supervisionado é mais eficaz do que o repouso na cama, mesmo quando há necessidade de períodos de repouso para aliviar sintomas graves, os pacientes devem ser incentivados a retornar às suas atividades normais o mais rápido possível⁴².

Na prática clínica são utilizadas diversas modalidades de exercícios para tratar a lombalgia crônica, entre estas, o alongamento muscular e os exercícios de estabilização lombar. Hayden et al.⁴¹ em uma revisão sistemática mostraram que programas de exercícios individuais que incluíram alongamento e fortalecimento muscular melhoraram a dor e a capacidade funcional em pacientes com lombalgia crônica inespecífica.

As evidências são escassas, sobre a eficácia dos exercícios de alongamento muscular na lombalgia crônica, principalmente comparação com grupo controle. Estudos^{43,44,45} mostram que a rigidez lombar causada pela diminuição da flexibilidade é um dos fatores associados à persistência da lombalgia.

De forma geral, os exercícios de alongamento permitem que o músculo recupere seu comprimento funcional, possibilitando melhora na amplitude e liberdade de movimento, melhor alinhamento postural e a integridade de suas funções fisiológicas^{46, 47,48}. Marques et al.⁴⁶ verificaram efeitos positivos na melhora da dor, flexibilidade, sintomas e qualidade de vida após o treino de flexibilidade.

Três métodos de alongamento são usados para melhorar a flexibilidade, definida como a amplitude de movimento (ADM) disponível em uma articulação ou grupo de articulações: alongamento balístico, estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva^{49, 50}. As três modalidades aumentam a ADM imediatamente após o exercício. O alongamento estático é o mais efetivo e o método mais usado na prática clínica, devido à simplicidade na execução e menor potencial traumático para o tecido muscular e tendíneo^{51, 52}.

No alongamento estático uma força relativamente constante é aplicada ao músculo, de modo lento e gradual, até um ponto máximo suportado pelo paciente, que não provoque reflexo de estiramento e mantido por um curto período de tempo^{49, 53}.

Normalmente é utilizado para alongar um músculo isolado ou grupos musculares de uma mesma cadeia, presente em um determinado segmento corporal.

Embora haja unanimidade em relação ao alongamento estático, falta coerência no que diz respeito à forma como devem ser realizados para obter resultados satisfatórios.

Recomendações em relação ao tempo de duração do alongamento, em programas de treinamento da flexibilidade, variam de cinco a sessenta segundos. Roberts & Wilson⁵² verificaram que quinze segundos de alongamento melhora a ADM dos membros inferiores. Rosário et al.⁵⁴ por meio de uma ampla revisão de literatura, relataram ser em torno de 30 segundos o tempo ideal de alongamento para músculos de adultos saudáveis. Borms et al.⁵⁵ não encontraram diferença entre dez, vinte e trinta segundos de alongamento estático na flexibilidade da articulação do quadril, em um programa realizado duas vezes por semana. Kay & Blazevich⁵⁶ encontraram redução na atividade neuromuscular do músculo tríceps sural em indivíduos que realizaram alongamento durante 60 segundos.

Em relação à frequência dos exercícios de alongamento, Marques et al.⁵⁷ compararam o alongamento realizado uma, três e cinco vezes por semana, encontraram ganho na flexibilidade em todos os grupos, sendo maior na atividade realizada três vezes e resultado semelhante com indivíduos que se exercitaram cinco vezes. Rainville et al.⁴³ compararam uma atividade realizada duas e três vezes por semana, durante seis semanas, em pacientes com lombalgia crônica e verificaram que após doze meses do tratamento, não houve diferença em relação a dor, incapacidade funcional, flexibilidade e força muscular do tronco.

Ao contrário do alongamento na lombalgia, a utilização de exercícios de estabilização, desde os final dos anos oitenta é alvo de crescentes pesquisas científicas^{58,59}. Estes exercícios se caracterizam por uma atividade muscular isométrica, de baixa intensidade e envolvimento sincrônico dos músculos profundos do tronco, principalmente o transversos do abdome (TrA) e o multífido lombar (ML), são exercícios sutis, específicos e precisos, o que reduz a dor e o reflexo de inibição muscular^{60,61}. O ML é responsável pela extensão e manutenção da postura lombar quando se contrai bilateralmente e, pela rotação quando se contrai de forma

unilateral, tem origem no sacro, espinhas ilíacas posteriores e nos processos transversos da coluna vertebral, envolve entre dois a quatro segmentos vertebrais e se insere nos processos espinhosos das vértebras acima do nível de origem^{62, 63}. O TrA é um músculo profundo do abdome orientado de forma transversal e responsável pela estabilidade do tronco inferior. Origina-se na superfície interna das seis costelas inferiores, no diafragma, na fáscia toracolombar e na crista ilíaca, se insere na linha Alba do músculo reto do abdome. Ao se contrair, arrasta a parede abdominal em direção à coluna e cria uma pressão interna que coloca em tensão a coluna lombar e a região sacro-ilíaca^{63,64}. Hodges & Richardson⁶⁵ mostraram que os músculos TrA e ML se contraem de modo antecipado aos movimentos dos membros para estabilizar o tronco e favorecer a motricidade. Por outro lado, pacientes com lombalgia apresentam retardo na contração antecipatória dos músculos TrA e ML, alterações na propriocepção e nas reações de equilíbrio e endireitamento do tronco, o que leva a instabilidade do segmento lombar^{66,67, 68}.

Os exercícios de estabilização lombar também são conhecidos como exercícios de estabilização central, estabilização dinâmica, controle vertebral neutro, fusão muscular e estabilização do tronco⁶⁹. Estas denominações descrevem exercícios que enfatizam os músculos do tronco inferior, localizados ao redor da coluna lombar, responsáveis pela estabilidade funcional e proteção deste segmento durante demandas posturais e de movimento^{58,59}. Este centro de força ou “core”, em inglês⁶⁹ é descrito por Richardson et al.⁷⁰ como uma caixa, com os músculos abdominais na frente, os paravertebrais e glúteos atrás, o diafragma no teto e os músculos do pérvineo na base, todos trabalhando como uma unidade para estabilizar a região lombar.

Por sua vez, a estabilidade lombar deve ser um processo dinâmico envolvendo posições estáticas e movimentos coordenados que permitam posturas e movimentos capazes de reduzir a tensão tecidual e evitar lesões articulares e dos tecidos moles⁷¹. Panjabi^{72,73} estabeleceu um modelo de estabilidade da coluna vertebral, com base na interação de três sistemas: passivo, ativo e neural. O sistema passivo é composto pelas vértebras, discos intervertebrais, articulações e ligamentos da coluna vertebral e confere grande parte da estabilidade pela limitação passiva no final do movimento. O sistema ativo é representado pelos músculos e tendões, fornece suporte e rigidez intervertebral e resiste às forças as quais a coluna é

submetida. O neural é composto pelo sistema nervoso central e periférico, que coordena a atividade muscular de acordo com as demandas físicas. Alterações em um desses sistemas levam à instabilidade lombar^{71,72}. Já Bergmark⁷⁴ propôs uma classificação anatômica para a estabilidade da coluna vertebral, relacionada ao sistema muscular, dividindo-o em sistema local e global. O sistema local é representado por músculos ligados diretamente às vértebras e relacionados à estabilidade e controle intersegmentar, representado principalmente pelo ML, TrA, fibras posteriores do oblíquo interno e fibras oblíquas inferiores do quadrado lombar. O sistema global é constituído de grandes músculos produtores de torque muscular atuantes no tronco, sem ligação direta com a coluna vertebral, composto pelo reto abdominal, oblíquo externo, fibras anteriores do oblíquo interno e a parte torácica do iliocostal lombar. Esta divisão é criticada por considerar os músculos de maneira isolada, não levando em conta a relação funcional com as fáscias musculares⁶⁴, uma vez que a camada posterior da fáscia toracolombar, tem papel importante na sustentação da região lombar e serve de ponto de fixação para o TrA e grande dorsal, que ao se contraírem, fazem com que a fáscia atue como um cinturão posterior^{64,65}.

Comerford e Mottram⁷⁵ propuseram um guia clínico para a reabilitação dos músculos estabilizadores: a palpação deve estimular a correta ativação muscular e o recrutamento tônico das fibras sem provocar fadiga, não deve haver dor, a respiração deve ser normal, a contração deve ser mantida por 10 segundos e a atividade repetida 10 vezes.

Método GDS de cadeias musculares e articulares:

Diante dos déficits de flexibilidade^{45,58,60} e força muscular^{59,61,67} presentes em indivíduos com lombalgia crônica, para se reestabeler a saúde da coluna lombar destes pacientes faz-se necessária, a utilização de abordagens fisioterapêuticas que promovam flexibilidade e estabilidade do segmento lombar.

O método GDS de cadeias musculares e articulares criado pela fisioterapeuta belga Godelieve Denys-Struyf (GDS), nos anos de 1960 e 1970, usa o alongamento muscular e os exercícios de estabilização lombar, entre outras abordagens, como estratégias de tratamento. Neste método, os exercícios de estabilização são chamados de exercícios de reprogramação muscular⁷⁶.

De acordo com Campignon⁷⁶ GDS é um método global de fisioterapia e abordagem comportamental de prevenção, tratamento e manutenção da saúde, baseado na compreensão do tipo postural do paciente e suas predisposições às lesões.

Godelieve Denys-Struyf apoiou-se em sua experiência em fotografia, análise morfológica, antropométrica e psicológica das formas e aplicou esses conhecimentos na cinesioterapia, para tratar dores e deformidades do sistema locomotor, realizando uma abordagem individualizada da mecânica humana. Ao avaliar a postura de seus pacientes, realizou um trabalho estatístico agrupando os pacientes que apresentavam a mesma postura, a fim de estabelecer ligações entre dor e postura. Assim, definiu as atitudes posturais que servem de base ao método e os conjuntos musculares responsáveis por essas atitudes. GDS^{76, 77} descreve seis tipos posturais relacionados às seis cadeias musculares, que refletem diferentes padrões, ou pulsões como chamam os praticantes do método, relacionados à personalidade:

- ✓ PM: atitude projetada para frente, associada à necessidade de ação e desempenho, resulta de uma atividade preferencial das cadeias posteromedianas.
- ✓ AM: atitude enrolada e inclinada para trás associada à afetividade e à necessidade de ser amado, sustentada pelas cadeias anteromedianas.
- ✓ PA: atitude em ereção vertical associada à reatividade e busca da perfeição, sustentada pelos músculos posteroanteriores.
- ✓ AP: atitude desmontada e ondulante associada à emotividade, sustentada pelos músculos e fáscias que constituem o encadeamento anteroposterior.
- ✓ PL: atitude arqueada e aberta associada à extroversão, sustentada pelas cadeias musculares posterolaterais.
- ✓ AL: atitude de recolhimento associada à introversão e sustentada pelos músculos anterolaterais.

As seis cadeias de tensão miofascial atuantes no corpo humano, segundo GDS, são duplas (direita e esquerda) e compostas pelos seguintes grupos musculares^{76,77}:

- ✓ Cadeias musculares anteromedianas (AM): músculos do períneo, reto do abdome, porção esternal e costal do peitoral maior, triangular do esterno, intercostais médios, subclavicular, escaleno anterior, porção esternal do esternocleidomastoideo, músculos hioidianos e da estrutura bucal, adutores do quadril, grácil, gastrocnêmio medial, adutor do hálux, porção anterior do deltóide, braquial, supinador curto, abductor curto e longo do polegar.
- ✓ Cadeia muscular posteromediana (PM): músculos superficiais do tronco, entre eles o longo dorsal, ileocostal e espinhal do tórax; semiespinhal cervical e da cabeça; esplênio da cabeça e do pescoço; glúteo máximo; semitendinoso, semimembranoso; sóleo, flexores longo e curto dos artelhos e quadrado plantar; porção vertebral do grande dorsal; trapézio inferior; infraespinhal; redondo menor; porção posterior do deltóide; porção longa do tríceps braquial; flexores dos dedos; pronador redondo e quadrado.
- ✓ Cadeia muscular posteroanterior (PA): músculos profundos do tronco, entre eles, multifídeos; interespinhais; intertransversais; suboccipitais; longo da cabeça, longo do pescoço, reto anterior e lateral da cabeça, supracostais, intercostais externos, diafragma, transverso do abdome, intercostais internos e médios.
- ✓ Cadeia anteroposterior (AP): esplênios da cabeça e pescoço, quadrado lombar, escalenos médios e posteriores, ileopsoas, vasto medial, vasto intermédio, reto da coxa, extensores dos artelhos, peitoral menor, coracobraquial, porção curta do bíceps braquial, porção interna do tríceps braquial e extensores dos dedos.
- ✓ Cadeia posterolateral (PL): glúteo médio; bíceps femoral; vasto lateral; fibular terceiro, curto e longo; gastrocnêmio lateral; plantar; abductor do hálux; trapézio superior e médio; supraespinhoso; porção média do deltóide; porção lateral do tríceps braquial; ancônio; flexor e extensor ulnar do carpo; abductor do quinto dedo; elevador da escápula; trapézio médio; rombóides; serrátil anterior e posterior; obliquo externo do abdome.
- ✓ Cadeia anterolateral (AL): glúteo mínimo; tensor da fáscia lata; tibial anterior e posterior; interósseos plantares; lumbricais; porção clavicular do esternocleidomastoideo e do peitoral maior; deltóide anterior; redondo maior;

porção ilíaca e costal do grande dorsal; subescapular; porção longa do bíceps braquial e do supinador; músculos flexores e extensores radiais do carpo e músculos palmares; obliquo interno do abdome.

Estas cadeias em equilíbrio dão forma ao corpo e aperfeiçoam seu funcionamento, porém o predomínio de uma cadeia muscular gera um desequilíbrio que recruta um número cada vez maior de músculos, por meio do reflexo miotático, esses músculos ao elevarem seu tônus, colocam em tensão as aponeuroses musculares e criam verdadeiras cadeias de tensão miofascial⁷⁶. Fisiologicamente as cadeias musculares são antagonistas e sinérgicas.

GDS propõe uma leitura precisa da atitude postural para se determinar as cadeias predominantes e promover a liberdade de movimento articular pelo equilíbrio das tensões entre os músculos. Para isso, utiliza como estratégias de tratamento: exercícios de alongamento e fortalecimento muscular; massagens profundas, superficiais ou reflexas; técnicas de conscientização corporal e do esqueleto. Neste método atua-se sempre em três cadeias musculares, para reprogramar o controle motor e restabelecer o sinergismo entre elas. Utiliza-se princípios biomecânicos no equilíbrio das tensões entre as cadeias, possibilitando às estruturas ósseas e articulares assumirem padrões de movimentos e posturas normais. É de fácil execução o que permite autonomia ao paciente^{76, 77,78,79}.

Em decorrência das poucas evidências científicas sobre o método GDS de cadeias musculares e articulares, o objetivo deste estudo foi verificar sua eficácia no tratamento de indivíduos com lombalgia crônica, analisando o efeito isolado dos exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar, utilizados neste método, para se obter evidências específicas acerca de cada estratégia terapêutica e compará-las com um grupo controle não tratado.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Avaliar e comparar a eficácia dos exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar, de modo isolado, usados no método GDS de cadeias musculares e articulares, no tratamento de pacientes com lombalgia crônica, comparando-os com um grupo controle.

Objetivos Específicos:

Avaliar e comparar o efeito dos exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar sobre a dor e incapacidade funcional, em pacientes com lombalgia crônica.

Avaliar e comparar o efeito dos exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar sobre a flexibilidade global e capacidade de contração do músculo transverso do abdome, em pacientes com lombalgia crônica.

Avaliar o ganho relativo clinicamente relevante da dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo transverso do abdome, obtido com as duas formas de intervenção.

METODOLOGIA

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta por 136 indivíduos, portadores de diagnóstico clínico de lombalgia crônica, recrutados na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Vila Velha, situada à Rua Mercúrio s/n (sem número) em Vila Velha / ES, entre novembro de 2008 e dezembro de 2009. Dos 136 sujeitos avaliados, 15 foram excluídos por motivos diversos, conforme descritos na Figura 1.

Foi realizado um sorteio aleatório e, à medida que os pacientes davam entrada na clínica eram encaminhados à avaliação fisioterapêutica e distribuídos em três grupos, Alongamento (GA), Estabilização (GE) e Controle (GC), conforme o procedimento: o primeiro para o grupo GA, o segundo para o GE o terceiro para o GC e assim sucessivamente. Devido à considerável taxa de abandono, reposições eram feitas em cada grupo, seguindo a ordem estabelecida. Assim, 121 sujeitos iniciaram a participação no estudo: 45 no GA, 46 no GE e 30 no GC. Concluíram o estudo 82 sujeitos: 30 no GA, 27 no GE e 25 no GC.

Reavaliações foram feitas após o tratamento e depois de oito semanas do término.

Os sujeitos do Grupo Controle foram encaminhados para o atendimento fisioterapêutico de rotina do serviço, imediatamente após o término das avaliações propostas na pesquisa.

Os pacientes foram selecionados, de acordo com os seguintes critérios: diagnóstico clínico de LC, ou seja, sintomatologia há pelo menos 12 semanas, idade compreendida entre 18 e 60 anos e índice de massa corpórea (IMC) ≤ 30 . Foram excluídos: indivíduos com doenças cardiovasculares descompensadas, distúrbios psiquiátricos, doenças infecto-contagiosas, disfunções neurológicas, tumores ou cirurgia na coluna lombar, pelve e membros inferiores, artrose de quadril, mulheres grávidas ou no período puerperal, IMC > 30, pacientes em atendimento fisioterapêutico e que não realizaram todas as sessões e avaliações propostas.

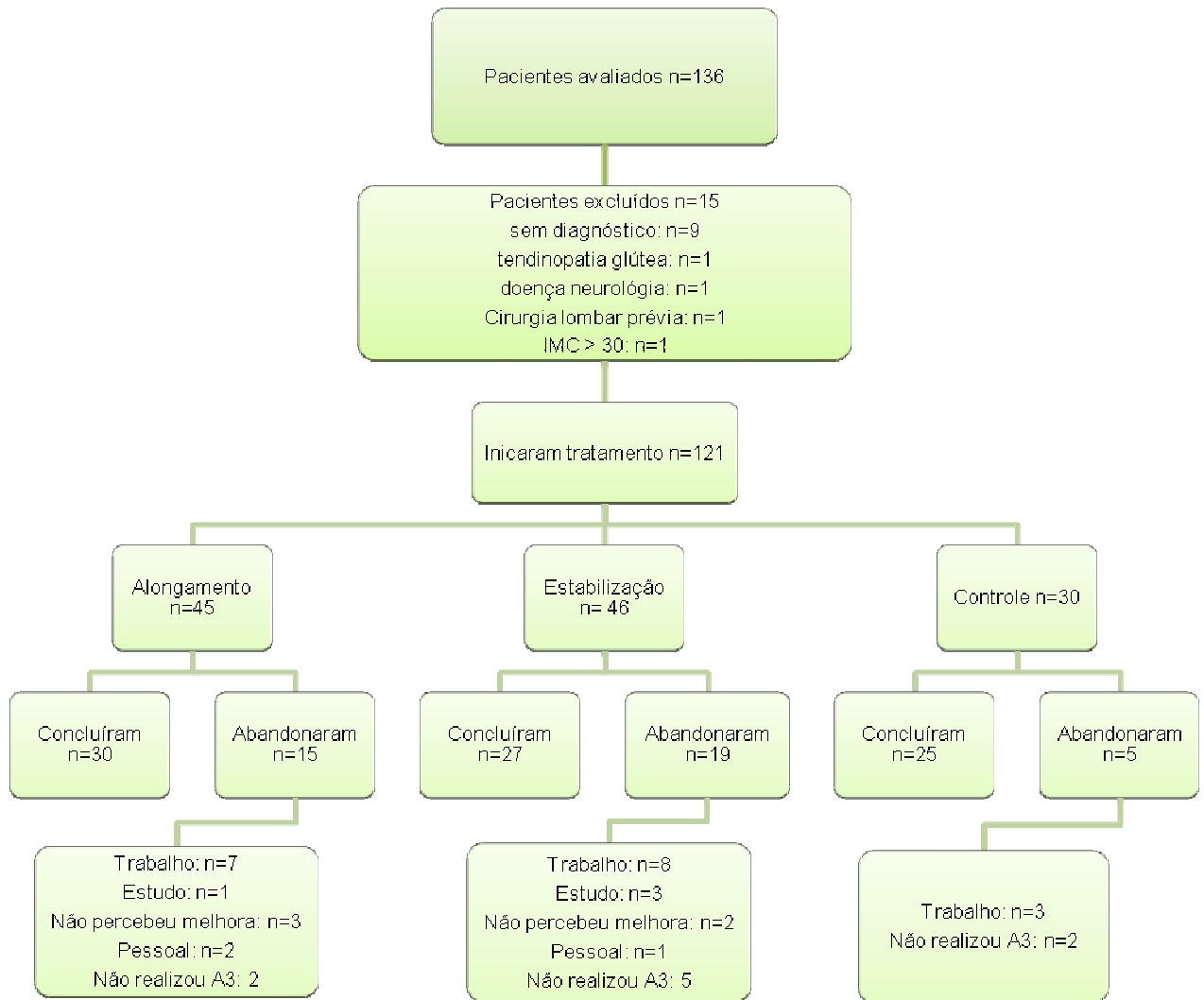


Figura 1: Fluxograma do processo de amostragem

Cálculo mínimo do tamanho da amostra

O cálculo do tamanho mínimo da amostra foi baseado no teste de Análise de Variância com três grupos, usando 80% de poder estatístico, desvio padrão de 02 pontos, uma melhora minimamente significativa de 20% nos grupos de intervenção e nível de significância de 5%, totalizando 20 sujeitos em cada grupo como o mínimo necessário.

Situação e Ética

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro Universitário Vila Velha, com registro nº 112/2008 (Anexo 1). Todos os participantes foram previamente informados sobre o objetivo do estudo, bem como seus procedimentos e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participar da pesquisa (Anexo 2).

Procedimento

Avaliação

Após aderirem ao estudo, os sujeitos foram submetidos à avaliação fisioterapêutica para levantamento dos dados pessoais, histórico de saúde, características da dor, doenças associadas, cirurgias prévias, medicação em uso, análise de exames complementares, verificação dos parâmetros hemodinâmicos, levantamento do peso e da altura e ingestão de medicamentos (Anexo 3).

Todos os sujeitos foram avaliados pela pesquisadora em duas etapas: aplicação de questionários e testes físicos. Os questionários foram lidos pela pesquisadora para minimizar erros de compreensão de texto e de preenchimento.

As avaliações foram realizadas em três momentos: pré tratamento (Av1), pós tratamento (Av2) e oito semanas depois do término (Av3) para verificação da dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA.

Avaliação da dor

A dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA)^{80,81}, uma escala em centímetros, graduada de 0 a 10 pontos, onde 0 representa ausência de dor e 10 a pior dor imaginável e nela os pacientes assinalavam seu nível de dor. Nesta escala (Anexo 4) valores de 0 a 3 correspondem a dor leve, 4 a 7 moderada e 8 a 10 intensa. A avaliação da dor pela EVA tem uma boa confiabilidade e validade, quando comparada a outros métodos de mensuração da dor^{80, 81, 82,83}.

Avaliação da incapacidade funcional

A incapacidade funcional foi avaliada pelo *The Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire*^{84,85}, validado para a língua portuguesa⁸⁶. Este questionário foi desenvolvido para definir o grau de incapacidade lombar e observar mudanças associadas a um determinado tratamento em indivíduos com lombalgia. O índice de incapacidade de Oswestry (IIO)^{85,86} é formado por 10 sessões, cada sessão tem valor de zero a cinco pontos, é calculado somando-se o escore total, que equivale à soma dos pontos de 10 sessões.

A interpretação do IIO (Anexo 5) é realizada por meio de porcentagem: 0% a 20%, incapacidade mínima; 21% a 40%, moderada; 41% a 60%, severa; 61% a 80%, invalidez e 81% a 100%, paciente acamado ou exagero nos sintomas. Os pacientes foram orientados a ler atentamente o questionário, assinalar apenas uma resposta em cada sessão, escolhendo aquela que descrevia claramente sua condição atual e responder todas as sessões. A versão brasileira do IIO tem capacidade de resposta confiável e é apropriada para uso em estudos com pacientes com lombalgia crônica⁸⁷.

Avaliação da flexibilidade global

A flexibilidade global das cadeias muscular posteriores do tronco e membros inferiores foi avaliada pelo teste do 3º dedo ao solo (3DS).

A partir da posição ortostática e com os pés unidos, os pacientes foram orientados a realizar uma flexão anterior máxima do tronco, na tentativa de tocar o solo com os dedos, mantendo o queixo encostado na fúrcula esternal e os joelhos em extensão. A distância vertical do 3DS foi medida com uma fita métrica flexível^{88,89}.

Uma boa flexibilidade é considerada quando o indivíduo toca o solo com os dedos, ou seja, valores iguais a zero^{90, 91,92}. Este teste é considerado uma boa ferramenta de medida clínica de flexibilidade, especialmente para mobilidade de tronco com boas propriedades métricas de sensibilidade, especificidade e acurácia^{89, 91}. (Figura 2)

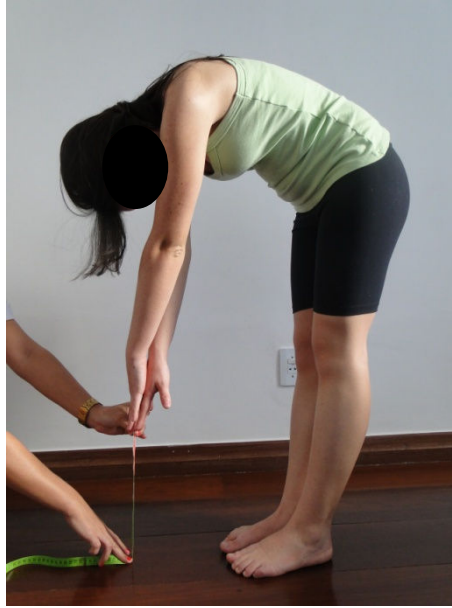


Figura 2: Avaliação da flexibilidade global pelo teste do 3º dedo ao solo

Avaliação da capacidade de contração do músculo TrA

A capacidade de contração do músculo TrA foi verificada com uma Unidade de *Bio-feedback* Pressórica (UBP), *Stabilizer Pressure Bio-feedback* da marca Chattanooga (Figura 3), um aparelho que consiste de um transdutor pressórico com três bolsas infláveis, um cateter e um esfigmomanômetro. A bolsa possui 16,7 X 24 cm de material inelástico, o esfigmomanômetro varia de 0 – 200 mmHg graduado de 2 em 2 mmHg. Mudanças de posição implicam em alterações de pressão na bolsa que são registradas pelo esfigmomanômetro. A habilidade de deprimir a parede abdominal contra a coluna lombar resulta numa redução da pressão, que é registrada pelo esfigmomanômetro da UBP. Redução pressórica de 4 a 10 mmHg, ou seja, uma queda de 70 para 66-60 mmHg, é considerada uma ótima contração do TrA⁹³.

A UBP é utilizada na prática clínica para avaliar a contração do músculo TrA, mensurando a depressão da parede abdominal, com a vantagem de ser um método de baixo custo, não invasivo e de fácil utilização^{94, 95}.



Figura 3: Unidade *Bio-feedback* Pressórica (UBP)

Para a medida da força de contração muscular, os pacientes receberam informações sobre anatomia e fisiologia do músculo TrA e orientação sobre como realizar sua contração: A contração ideal deveria consistir do movimento da parede abdominal em direção a coluna lombar, de forma lenta e controlada, sem movimentos do tronco ou da pelve, ou contrações de outros músculos como glúteos, quadríceps ou extensores da coluna e gerar uma redução pressórica na UBP de 4 a 10 mmHg.

A bolsa da UBP foi posicionada sob o músculo TrA, no espaço imediatamente acima das espinhas ilíacas anterosuperiores e sob a cicatriz umbilical, com o paciente posicionado no decúbito ventral sobre uma maca rígida. Os membros inferiores foram mantidos em extensão, com os pés colocados para fora da maca, os membros superiores colocados ao longo do corpo e, a cabeça foi mantida rodada à direita. Antes de iniciar a contração, a bolsa foi inflada a uma pressão de 70 mmHg com a válvula fechada, os participantes foram orientados a respirar duas vezes utilizando principalmente a região abdominal, para ajustar a pressão da bolsa em 70 mmHg. Após este procedimento foi solicitado ao paciente que trouxesse o abdome em

direção à coluna lombar, sem mover a região lombopélvica e que mantivesse a contração. Os participantes foram orientados a realizar respiração calma e a contração do TrA foi realizada na expiração. Realizaram-se três contrações mantidas por dez segundos e a média obtida anotada.



Figura 4: Posicionamento da bolsa da UBP para avaliação do TrA

Avaliação dos parâmetros hemodinâmicos

A pressão arterial sistólica e diastólica, bem como, a frequência cardíaca foram verificadas com esfigmomanômetro digital da marca ONRON, após repouso de cinco minutos, em posição sentada, com o braço apoiado no nível do coração. A pressão arterial média foi calculada pela seguinte equação: $PAM = PAD + [PAS - PAD / 3]$ ⁹⁶.

Avaliação do IMC

O peso e a altura dos pacientes foram medidos em quilo e em metro, respectivamente, na posição ortostática, com uma balança antropométrica digital da

marca Welmy e usados para cálculo do IMC, utilizando-se a seguinte equação: peso dividido pelo quadrado da altura⁹⁷.

Intervenção

Para efeito de intervenção os pacientes foram divididos em dois grupos: GA e GE. O tratamento consistiu de 16 sessões, com duração aproximada de 40 minutos e frequência de duas vezes por semana, conforme preconizado pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (CAMS) para exercícios de flexibilidade e fortalecimento^{98, 99}. Os pacientes que realizavam atividades físicas foram instruídos a manter a rotina, os que não realizavam, a não iniciar exercício durante o tratamento.

Grupo Alongamento

Os pacientes realizaram exercícios de alongamento muscular em uma série de três repetições em cada membro, com duração de 30 segundos e o mesmo tempo de descanso⁵⁴. A intensidade obedeceu à recomendação do CAMS de posicionamento com desconforto médio⁹⁸. Os pacientes foram posicionados dentro de um correto alinhamento postural para os exercícios e a todo o momento, enfatizada a manutenção de uma respiração calma.

Foram realizados exercícios para alongar as cadeias musculares do tronco e membros inferiores, na seqüência proposta pelo método GDS^{76,77}: posterolateral (PL), anterolateral (AL), anteroposterior (AP), anteromediana (AM) e posteromediana (PM). Os exercícios estão ilustrados na Figura 5 e descritos no Quadro 1.

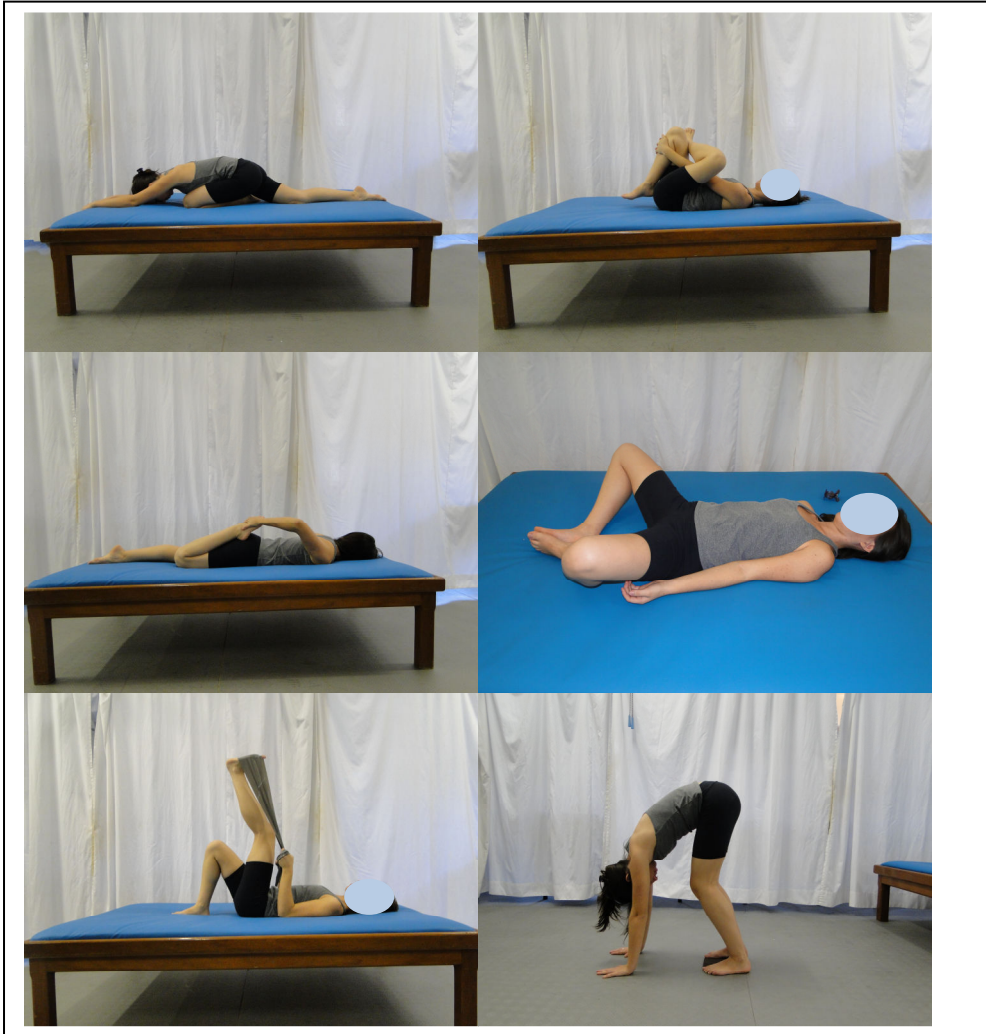


Figura 5: Exercícios do Grupo Alongamento

Quadro 1: Exercícios do Grupo Alongamento

Cadeias musculares	Descrição do exercício
PL, PM e PA	Posição quatro apoios: cruzar um membro inferior esquerdo à frente até encostar a borda lateral da perna e do pé no chão, em seguida estender o membro inferior contralateral e posicionar os membros superiores em ligeira flexão.
PL e PM	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, colocar o tornozelo esquerdo no joelho contralateral e levar o membro inferior esquerdo (MIE) em direção ao abdome com ajuda das mãos.
AL e AP	Decúbito ventral: rodar a cabeça para o lado esquerdo, fletir a perna direita e manter a posição com a mão homolateral fixada na região dorsal do pé.
AM	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, abduzir os quadris e manter as regiões plantares em contato.
PM e PL	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, realizar uma flexão de 90° da coxa e uma dorsoflexão do MIE, auxiliada por uma faixa elástica, da marca Theraband de cor cinza, a partir desta posição, realizar a extensão do joelho.
PM, PL e PA	Posição ortostática: realizar uma flexão anterior do tronco com os joelhos semifletidos até apoiar as mãos no chão, a partir deste momento, estender os joelhos.

PL= posterolateral; PM= posteromediana; PA = posteroanterior; AL= anterolateral; AP= anteroposterior;

Grupo Estabilização

Os pacientes deste grupo realizaram exercícios de estabilização lombar em uma série de 10 repetições, com duração de 10 segundos e o mesmo tempo de descanso⁷⁵. Os pacientes foram posicionados dentro de um correto alinhamento postural para os exercícios e a todo o momento, enfatizado a manutenção de uma respiração calma.

Foram realizados exercícios para recrutar unidades motoras das cadeias musculares do tronco e membros inferiores, na sequência proposta pelo método GDS^{76,77}: posteroanterior (PA), anteroposterior (AP) anteromediana (AM) e posteromediana (PM), que estão ilustrados na Figura 6 e descritos no Quadro 2.

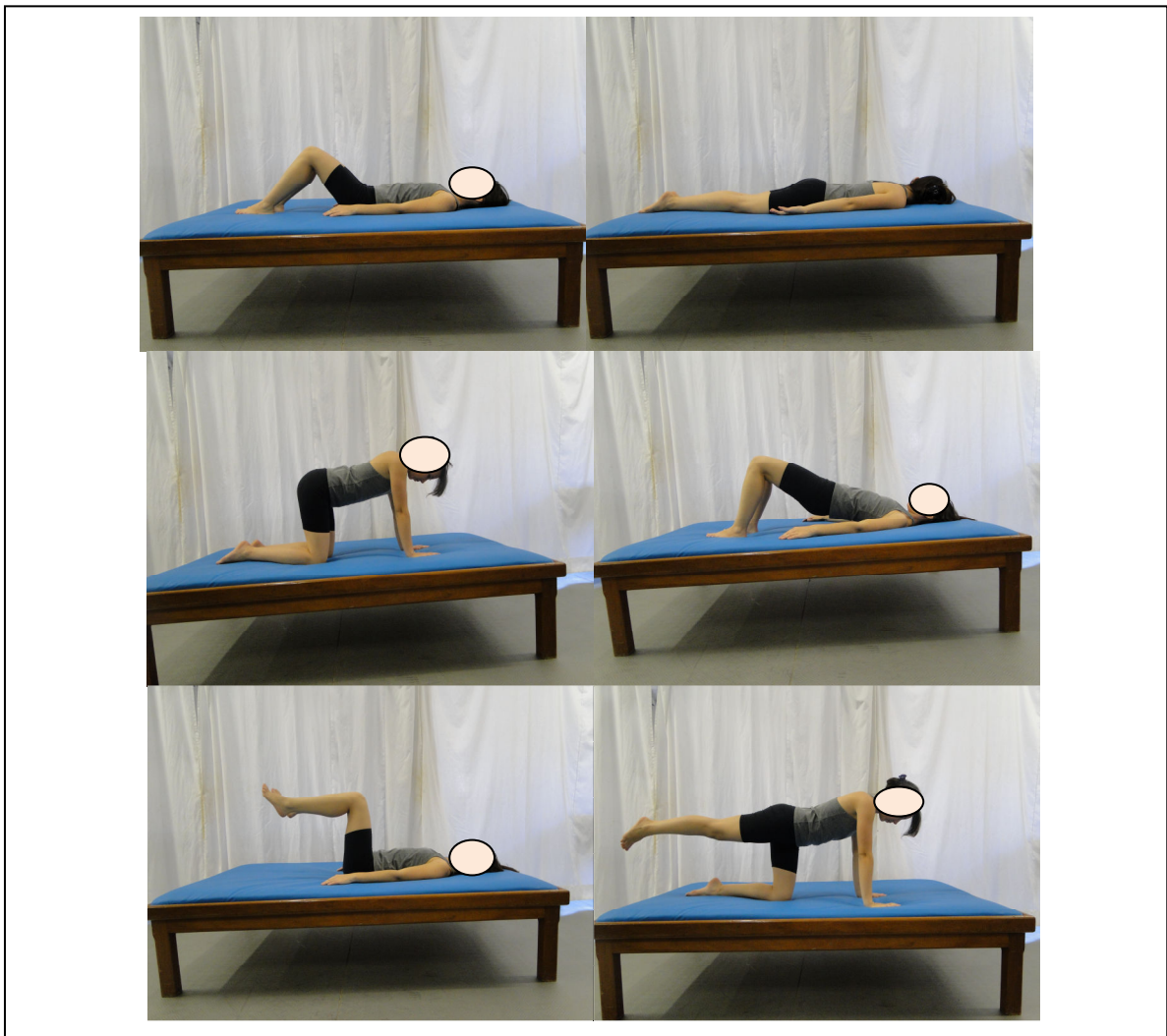


Figura 6: Exercícios do Grupo Estabilização

Quadro 2: Exercícios do Grupo Estabilização

Cadeias musculares	Descrição do exercício
PA- AP	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, a partir desta posição levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e manter o abdome contraído.
PA – AP	Decúbito ventral: membros inferiores em extensão, membros superiores ao longo do corpo, cabeça rodada para direita, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e manter o abdome contraído.
PA – AP e AM	Posição quatro apoios: distribuir o peso do corpo nos quatro membros, manter a pelve em posição neutra, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e manter o abdome contraído.
PA, AM e PM	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e elevar a pelve. Manter a posição com o abdome contraído.
PA – AP e AM	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores, apoiar os pés, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e manter o abdome contraído enquanto os membros inferiores são retirados do chão. Manter a flexão dos quadris e joelhos a 90°.
PA, AM e PM	Posição quatro apoios: distribuir o peso do corpo nos quatro membros, manter a pelve em posição neutra, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e manter o abdome contraído. A partir desta posição, retirar alternadamente os membros inferiores do apoio e mantê-lo em extensão.

PA= posteroanterior; AP= anteroposterior; AM= anteromediana; PM= posteromediana.

Grupo Controle

Os pacientes deste grupo não foram tratados durante a pesquisa, utilizou-se a estratégia de fila de espera. Todos foram avaliados no primeiro encaminhamento à clínica (Av1), após oito semanas da primeira avaliação (Av2) e depois de oito semanas da segunda avaliação (Av3), sendo incluídos no atendimento fisioterapêutico habitual da clínica imediatamente após a Av3.

Análise dos dados

Para a análise dos dados foi utilizado o programa SigmaStat versão 3.5 e todos os dados foram tratados estatisticamente, com nível de significância fixado em 5%.

A normalidade da distribuição das variáveis foi verificada pelo teste *Kolmogorov-Smirnov* e a análise intragrupos foi realizada pela análise de variância (ANOVA), de fator único com medidas repetidas para as variáveis com distribuição normal e pelo teste de *Friedman* da análise de variância de fator único com medidas repetidas para as variáveis não paramétricas. Os grupos foram comparados nos momentos pré (Av1) e pós tratamento (Av2) e oito semanas depois do término (Av3). Diferenças estatisticamente significantes foram identificadas pelos testes de *Post Hoc* de *Holm-Sidak* (paramétrico) ou de *Tukey* (não paramétrico). O mesmo procedimento foi adotado para a análise intergrupos. . A análise da taxa de abandono foi realizada pelo teste *t de Student* para variáveis paramétricas e teste de *U Mann-Whitney* para não paramétricas.

Os grupos GA e GE também foram avaliados pelo ganho relativo clinicamente relevante. Esta forma de análise dos resultados é sugerida pela literatura como uma forma de guia para a determinação de diferenças clinicamente importantes já que, algumas vezes, diferenças estatísticas podem não ter relevância clínica e vice-versa^{100,101,102,103}. Segundo o Painel da Filadélfia¹⁰¹, ganhos em torno de 15% são

considerados clinicamente relevantes, Farrar et al.¹⁰² têm uma visão mais conservadora, considerando 30% como ganhos relevantes.

O ganho clínico foi calculado conforme descrição do Painel da Filadélfia¹⁰¹ e uma revisão da Cochrane¹⁰³, sendo o ganho relativo igual à média do ganho absoluto da variável no grupo tratado menos a média do ganho absoluto do grupo controle, dividido pela média da variável em toda a amostra no pré - tratamento:

$$\text{Ganho Relativo} = \frac{\text{Ganho absoluto grupo tratado} - \text{Ganho absoluto grupo controle}}{\text{Média da variável dos grupos no pré tratamento}}$$

O ganho absoluto reflete sempre a melhora da variável e, portanto, seu cálculo varia de acordo com a característica da medida. Quando a melhora significa diminuir o valor como dor, escore total do Índice de Incapacidade de Oswestry e medida do 3DS, o ganho absoluto é igual ao valor pré menos o valor pós tratamento. Quando a melhora significa aumentar o valor, como por exemplo, a força muscular, o ganho absoluto é igual ao valor pós menos o valor pré tratamento. Com isso, pode-se entender o ganho absoluto como a magnitude da melhora sendo valores negativos indicativos de piora.

O cálculo do ganho relativo clinicamente relevante considera tanto a relação da variável no pré tratamento quanto sua relação com o grupo controle. Para este cálculo foi utilizado o programa Excel for Windows.

RESULTADOS

RESULTADOS

Amostra, dados demográficos, clínicos e análise das perdas

Completaram a pesquisa 82 pacientes distribuídos em três grupos: 30 no GA, sendo 15 homens (50%) e 15 mulheres (50%), com média de idade de $37,5 \pm 12,1$ anos, IMC = $25,1 \pm 2,9$; 27 no GE, sendo 12 homens (44%) e 15 mulheres (56%), com média de idade de $39,0 \pm 12,7$ anos, IMC = $25,7 \pm 3,2$ e 25 no GC, sendo 10 homens (40%) e 15 mulheres (60%), com média de idade de $37,8 \pm 13,6$ anos, IMC = $24,2 \pm 2,2$ (Figura 3). Dos pacientes da amostra, 55% eram do sexo feminino.

A Tabela 1 mostra os dados demográficos e clínicos dos indivíduos dos três grupos na avaliação pré-tratamento. Observa-se que não há diferença estatisticamente significativa em nenhuma das variáveis estudadas.

Tabela 1: Dados demográficos e clínicos dos grupos: Alongamento, Estabilização e Controle, na avaliação pré tratamento

Variáveis	Alongamento (n = 30)	Estabilização (n = 27)	Controle (n = 25)	p #
Idade (anos)	37,5 (12,1)	39,0 (12,7)	37,8 (13,6)	0,54
IMC (Kg/m ²)	25,1 (2,9)	25,7 (3,2)	24,2 (2,2)	0,17
Sexo (%)				
Feminino	15 (50%)	15 (56%)	15 (60%)	
Masculino	15 (50%)	12 (44%)	10 (40%)	
Pressão arterial sistólica (mmHg)	128,4 (16,3)	126,1 (13,7)	125,5 (16,9)	0,82
Pressão arterial diastólica (mmHg)	79,2 (8,1)	77,7 (10,2)	78,7 (10,7)	0,76
Pressão arterial média (mmHg)	95,6 (9,4)	93,8 (10,8)	94,3 (12,2)	0,78
Frequencia cardíaca (bpm)	77,3 (15,2)	75,9 (9,9)	76,0 (11,8)	0,99

IMC = índice de massa corpórea; # ANOVA de fator único com medidas repetidas para $\alpha = 0,05$

A Tabela 2 mostra a distribuição de doenças associadas e uso de medicamentos. Segundo relato dos pacientes, 65% não fazia uso de medicação para controle da lombalgia, era realizado de modo esporádico pela maioria dos pacientes, sendo o uso de antiinflamatório o mais freqüente (19%), seguido dos analgésicos (10%) e antidepressivos (6%).

Entre as doenças associadas relatadas pelos pacientes destacam-se: hérnia de disco lombar (18%), osteoartrose lombar (17%) e hipertensão arterial sistêmica (11%). Ressalta-se que, para a inclusão no estudo, todas as doenças pré existentes deveriam estar sob controle médico e medicamentoso.

Tabela 2: Uso de medicamentos e doenças associadas à lombalgia, relatados pelos pacientes dos grupos: Alongamento, Estabilização e Controle, na vigência da pesquisa

Variáveis	Alongamento	Estabilização	Controle
	(n=30)	(n=27)	(n=25)
	<i>n (%)</i>		
Medicação em uso			
Antidepressivo	2 (7%)*	-	3 (12%)*
Analgésico	3 (10%)**	4 (15%)**	1 (4%)
Antiinflamatório	6 (20%)	4 (15%)	6 (24%)
Nenhum	19 (63%)	19 (70%)	15 (60%)
Doenças associadas			
Disfunção tireoidiana	-	-	1(4%)
Hipertensão Arterial Sistêmica	3 (10%)	4 (14,8%)	2 (8%)
Diabete Melítus	1(3,4%)	1 (3,7%)	1(4%)
Depressão	-	-	1(4%)
Osteoartrose lombar	8 (26,7%)	4 (14,8%)	2 (8%)
Hérnia de disco	7 (23,4%)	4 (14,8%)	4(16%)
Escoliose lombar	5 (16,7%)	2 (7,4%)	-
Espondilólise / Espondilolistese	1(3,4%)	1 (3,7%)	-
Doenças respiratórias	1(3,4%)	2 (7,4%)	1(4%)

* Uso contínuo de antidepressivos; ** uso contínuo de analgésicos

A Tabela 3 apresenta os dados de dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA na avaliação pré tratamento, mostrando que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p>0,05$).

Tabela 3: Avaliação da dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e contração do TrA nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle no pré tratamento

Variáveis	Alongamento	Estabilização	Controle	p *
	(n = 30)	(n = 27)	(n 25)	
	<i>Média (DP)</i>			
Dor (cm)	4,4 (2,7)	4,8 (2,1)	4,9 (2,5)	0,77
Incapacidade Funcional (%)	28,0 (12,3)	29,5 (11,6)	27,8 (13,7)	0,71
Flexibilidade global (cm)	17,2 (9,2)	18,2 (12,3)	13,1 (13,4)	0,21
Capacidade de contração do TrA (mmHg)	-3,4 (2,5)	-1,9 (3,0)	-3,2 (4,4)	0,20

* ANOVA de fator único com medidas repetidas para $\alpha = 0,05$

Taxa de abandono

Ao longo da intervenção 34 indivíduos abandonaram os tratamentos, sendo 15 no GA e 19 GE (Figura 1), gerando uma taxa de abandono de 37% em ambos os grupos. No GC, cinco indivíduos não comparecem para reavaliação. Na tentativa de compreender os motivos e características dos indivíduos que desistiram do estudo, foi realizada uma análise comparativa entre os sujeitos que finalizaram o tratamento (n=57) e aqueles que abandonaram (n=34), não sendo incluído o grupo controle. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes em nenhuma das variáveis demográficas e clínicas (Tabela 4). A principal causa de abandono foi o retorno ao trabalho devido ao término do período de auxílio doença: 7 pacientes (15,5%) no Grupo Alongamento, 8 (17,4%) no Grupo Estabilização e 3 (10%) no Grupo Controle (Figura 1).

Tabela 4: Dados demográficos e clínicos dos indivíduos tratados e que abandonaram o tratamento, na avaliação pré tratamento.

Variáveis	Tratados (n=57)	Abandonos (n=34)	p
	Mediana [25%; 75%]; Média (DP); n (%)		
Idade (anos)	37,0 [29,0; 50,0]	42,5 [30,0; 50,0]	0,49 #
IMC (kg/cm ²)	25,4 (3,0)	25,8 (3,1)	0,55 ##
Sexo (%)			
Feminino	30 (53%)	17 (50%)	
Masculino	27 (47%)	17 (50%)	
Pressão arterial sistólica (mmHg)	126,0 [119,5; 129,2]	126,0 [117,0; 138,0]	0,47#
Pressão arterial diastólica (mmHg)	78,0 [73,0; 84,2]	78,0 [73,0; 82,0]	0,69 #
Pressão arterial média (mmHg)	97,7 [91,7; 105,0]	104,9 [87,0; 105,0]	0,70 #
FC (bpm)	76,7 (12,84)	79,82 (9,4)	0,22 ##

IMC = Índice de Massa Corporal; #Teste de *U Mann-Whitney*; ## Teste de *Student*; para $\alpha = 0,05$

A Tabela 5 mostra a comparação entre os indivíduos tratados e os que abandonaram o tratamento, em relação às variáveis dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA, na Av1. Não houve diferença estatisticamente significativa nas variáveis estudadas.

Tabela 5: Avaliação da dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e contração do TrA indivíduos tratados e nos abandonos no pré tratamento.

Variáveis	Tratados (n=57)	Abandonos (n=34)	p
	Média (DP); Mediana [25%; 75%]		
Dor (cm)	4,6 (2,4)	5,3 (2,2)	0,15 #
Incapacidade Funcional (%)	28,8 (11,9)	33,3 (11,6)	0,08 #
Flexibilidade global (cm)	17,7 (10,7)	22,1 (12,9)	0,08 #
Capacidade de contração do TrA (mmHg)	-3 [-4,0 -1,0]	-2,0 [-4,0 – 0,0]	0,07 ##

Teste t de Student; ## Teste de U Mann-Whitney para $\alpha = 0,05$

Análise intragrupo

Grupo Alongamento

A Tabela 6 mostra os dados das variáveis analisadas no GA. Observa-se que em relação à dor, incapacidade funcional e flexibilidade global houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) nas três avaliações, o mesmo foi verificado nos testes *Post Hoc* entre Av1 e Av2 e Av1 e Av3 ($p < 0,05$), não houve diferença entre Av2 e Av3 ($p > 0,05$), mostrando que os indivíduos mantiveram os ganhos obtidos com o tratamento depois de oito semanas. A capacidade de contração do músculo TrA não mostrou diferença estatisticamente significativa nos momentos avaliados ($p = 0,13$).

Tabela 6: Comparação das variáveis: dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA em três momentos do Grupo Alongamento

Variáveis	Grupo Alongamento (n=30)			p
	Av1	Av2	Av3	
	Mediana [25%; 75%]			
Dor (cm)	4,0 [3,0; 6,0]	1,0 [0,0; 3,0]	1,5 [0,0; 5,0]	<0,001*
	4,0 [3,0; 6,0]	1,0 [0,0; 3,0]		<0,05**
	4,0 [3,0; 6,0]		1,5 [0; 5,0]	<0,05**
Incapacidade funcional (%)	26,0 [18,0; 34,0]	11,0 [4,0; 22,0]	18,0 [8,9; 26,0]	<0,001*
	26,0 [18,0; 34,0]	11,0 [4,0; 22,0]		<0,05**
	26,0 [18,0; 34,0]		18,0 [8,9; 26,0]	<0,05**
Flexibilidade global (cm)	16,5 [12,0; 24,0]	0,0 [0,0; 7,0]	4,0 [0,0; 12,0]	<0,001*
	16,5 [12,0; 24,0]	0,0 [0,0; 7,0]		<0,05**
	16,5 [12,0; 24,0]		4,0 [0,0; 12,0]	<0,05**
Capacidade de contração do TrA (mmHg)	-4,0 [-5,0; -2,0]	-4,5 [-6,0; -4,0]	-4,0 [-6,0; -3,0]	=0,13

TrA = Transverso do Abdome; Av1= avaliação pré tratamento; Av2= avaliação pós tratamento; Av3= avaliação após 8 semanas do tratamento; * diferença estatisticamente significativa no teste de *Friedman* da ANOVA de fator único com medidas repetidas e no ** teste de *Tukey* para $\alpha=0,05$.

Grupo Estabilização

A Tabela 7 mostra os dados das variáveis analisadas no GE. Houve diferença estatisticamente significativa nas três avaliações, em relação a dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA

($p < 0,05$), o mesmo foi verificado nos testes *Post Hoc* entre Av1 e Av2 e Av1 e Av3 ($p < 0,05$), não foi encontrado diferença significativa entre a Av2 e Av3 ($p > 0,05$), mostrando que os ganhos obtidos se mantiveram após oito semanas do tratamento.

Tabela 7: Comparação das variáveis dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA em três momentos do Grupo Estabilização.

Variáveis	Grupo Estabilização (n=27)			p
	Av1	Av2	Av3	
Média (DP) / Mediana [25%; 75%]				
Dor (cm)	5,0 [3,0; 6,7]	1,0 [0,0; 2,7]	2,0 [0,0; 4,7]	<0,001*
	5,0 [3,0; 6,7]	1,0 [0,0; 2,7]		<0,05**
	5,0 [3,0; 6,7]		2,0 [0,0; 4,7]	<0,05**
Incapacidade funcional (%)	29,5 (11,6)	16,7 (10,5)	18,1 (11,5)	<0,001 #
	29,5 (11,6)	16,7 (10,5)		=0,000 # #
	29,5 (11,6)		18,1 (11,5)	=0,000 # #
Flexibilidade global (cm)	19,0 [8,0; 28,5]	13,0 [0,2; 20,7]	15,0 [2,7; 18,0]	=0,002*
	19,0 [8,0; 28,5]	13,0 [0,2; 20,7]		<0,05**
	19,0 [8,0; 28,5]		15,0 [2,7; 18,0]	<0,05**
Contração do TrA (mmHg)	-2,0 [-4,0; 0,0]	-6,0 [-6,0; -4,0]	-4,0 [-6,0; -2,5]	<0,001*
	-2,0 [-4,0; 0,0]	-6,0 [-6,0; -4,0]		<0,05**
	-2,0 [-4,0; 0,0]		-4,0 [-6,0; -2,5]	<0,05**

TrA = Transverso do Abdome; * diferença estatisticamente significativa no teste de *Friedman* da ANOVA de fator único com medidas repetidas e no ** teste de *Tukey* para $\alpha = 0,05$; # diferença estatisticamente significativa na ANOVA de fator único com medidas repetidas e # # no teste de *Holm-Sidak* para $\alpha = 0,05$

Grupo Controle

Pode-se observar na Tabela 8 que o Grupo Controle não mostrou diferença estatisticamente significativa nas variáveis dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA ($p>0,05$) nos três momentos avaliados: Av1, Av2 e Av3.

Tabela 8: Comparação das variáveis dor, incapacidade funcional, flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA em três momentos do Grupo Controle

Variável	Grupo Controle (n=25) Mediana [25%; 75%]			p*
	Av1	Av2	Av3	
Dor (cm)	5,0 [3,0; 7,0]	4,0 [1,7; 6,0]	5,0 [2,0; 6,2]	0,36
Incapacidade funcional (%)	24,0 [18,0; 36,5]	22,0 [14,0; 33,0]	22,0 [13,5; 36,4]	0,20
Flexibilidade global (cm)	10,0 [0,0; 25,2]	9,0 [0,0; 21,0]	9,0 [0,0; 22,7]	0,36
Capacidade de contração do TrA (mmHg)	-4,0 [-6,0; -1,5]	-4,0 [-6,0; -2,0]	-4,0 [-6,0; -2,0]	0,83

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

Análise entre grupos

A Tabela 9 mostra a comparação dos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em relação à dor em três momentos: Av1, Av2 e Av3. Não houve diferença entre os grupos na Av1 ($p=0,77$). Na Av2 houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos ($p=0,001$) e nos testes *Post Hoc* entre GA e GC ($p=0,000$) e GE e

GC ($p=0,001$), o mesmo não aconteceu entre GA e GE ($p=0,85$), mostrando que os dois modos de intervenção foram eficazes na redução da dor. Na Av3 também se observa diferença significativa entre os três grupos ($p=0,02$) e nos testes *Post Hoc* entre GA e GC ($p=0,01$) e GE e GC ($p=0,02$), não houve diferença entre os grupos GA e GE ($p=0,76$) mostrando que os pacientes mantiveram os ganhos depois de oito semanas do término do tratamento com as duas formas de intervenção.

Tabela 9: Comparação entre os grupos Alongamento, Estabilização e Controle em relação à dor, medida pela Escala Visual Analógica, em momentos distintos.

Variável	Alongamento (n=30)			Estabilização (n=27)			Controle (n=25)			p
	Av1	Av2	Av3	Av1	Av2	Av3	Av1	Av2	Av3	
Dor (cm)	4,4			4,8			4,9			0,77
Média/DP	(2,7)			(2,1)			(2,5)			
		1,5			1,6			3,8		<0,001*
		(1,6)			(2,1)			(2,4)		
		1,5 ⁽¹⁾						3,8 ⁽¹⁾		0,000**
		(1,6)						(2,4)		
					1,6 ⁽¹⁾			3,8 ⁽¹⁾		0,001**
					(2,1)			(2,4)		
		1,5			1,6					0,85
		(1,6)			(2,1)					
			2,4			2,5		4,1		0,02*
			(2,7)			(2,9)		(2,7)		
			2,4 ⁽¹⁾					4,1 ⁽¹⁾		0,009**
			(2,7)					(2,7)		
						2,5 ⁽¹⁾		4,1 ⁽¹⁾		0,025**
						(2,9)		(2,7)		
			2,4			2,5				0,76
			(2,7)			(2,9)				

DP = desvio padrão; * diferença estatisticamente significativa na ANOVA de fator único com medidas repetidas e no ** teste de *Holm-Sidak*

⁽¹⁾ Pares identificam quais grupos são estatisticamente diferentes entre si

A Figura 7 mostra a comparação da dor nos três grupos nas três avaliações. Os grupos alongamento e estabilização tiveram resultados semelhantes na melhora da dor, porém, diferentes do grupo controle que não mostrou melhora.

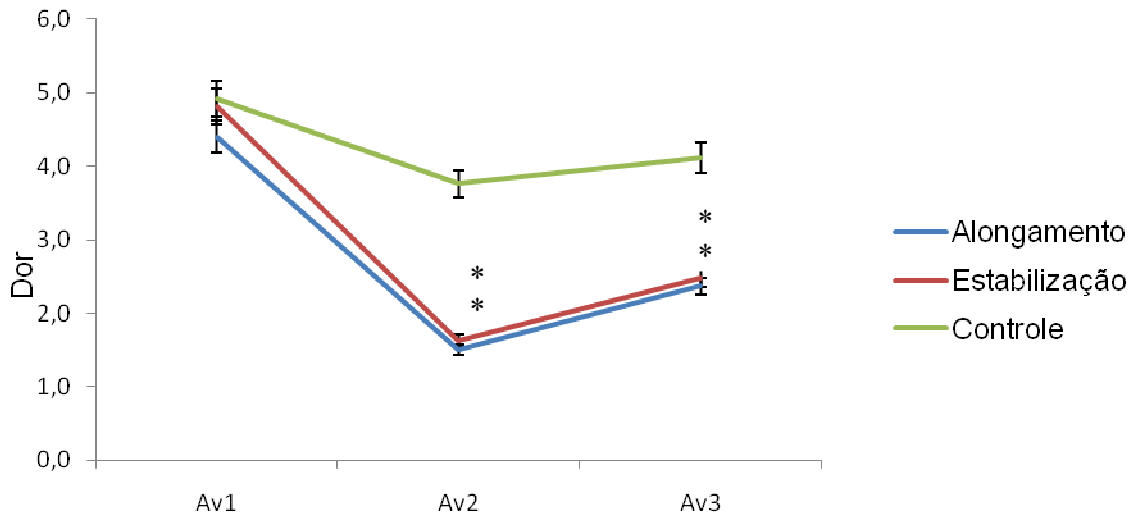


Figura 7: Dor nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em três momentos

A Tabela 10 mostra os três grupos comparados em três momentos (Av1, Av2 e Av3), em relação à incapacidade funcional. Verifica-se que eram homogêneos na Av1 ($p=0,71$). Na Av2 houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos ($p=0,005$), o mesmo aconteceu nos testes *Post Hoc* entre GA e GC ($p=0,001$) e GE e GC ($p=0,04$); não houve diferença entre GA e GE, mostrando que as duas formas de intervenção foram efetivas na redução da incapacidade funcional. Na Av3 não houve diferença entre os grupos ($p=0,10$), porém GA e GE mostram valores mais baixos, condizentes com incapacidade mínima, enquanto o GC mostra incapacidade moderada, verificada também no pré tratamento.

Tabela 10: Comparação entre os Grupos Alongamento, Estabilização e Controle da variável incapacidade funcional, medida pelo Índice de Incapacidade de Oswestry, em momentos distintos

Variáveis	Alongamento (n=30)			Estabilização (n=27)			Controle (n=25)			p
	Av1	Av2	Av3	Av1	Av2	Av3	Av1	Av2	Av3	
Incapacidade Funcional (%) Média/DP	28,1 (12,3)			29,5 (11,6)			27,8 (13,7)			0,71
		13,6 (12,3)			16,7 (10,5)			25,1 (14,2)		0,005*
		13,6 ⁽¹⁾ (12,3)						25,1 ⁽¹⁾ (14,2)		0,001**
					16,7 ⁽¹⁾ (10,5)			25,1 ⁽¹⁾ (14,2)		0,04**
		13,6 (12,3)			16,7 (10,5)					0,24
			18,4 (13,3)			18,1 (11,5)		25,5 (15,5)		0,10

DP = desvio padrão; * diferença estatisticamente significativa pela ANOVA de fator único com medidas repetidas e no teste *Post Hoc* de *Holm-Sidak*** para $\alpha=0,05$.

⁽¹⁾ Pares identificam quais grupos são estatisticamente diferentes entre si.

A Figura 8 ilustra a comparação da incapacidade funcional nos três grupos nas três avaliações. Os grupos GA e GE mostram resultados semelhantes, com melhora da incapacidade, porém diferentes do Grupo Controle que não mostrou melhora.

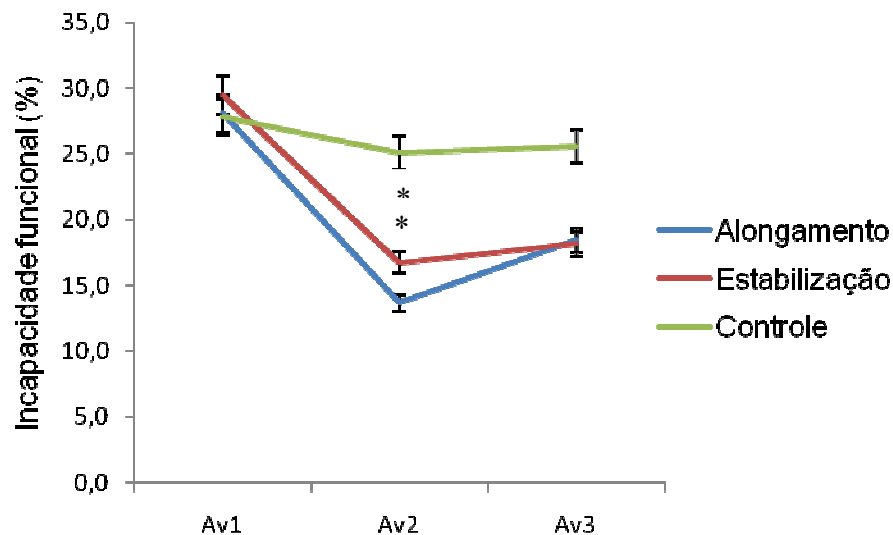


Figura 8: Incapacidade funcional nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em três momentos

A Tabela 11 traz os dados referentes à variável flexibilidade global nos três grupos nos três momentos Av1, Av2 e Av3. Não houve diferença entre os grupos na Av1 ($p=0,21$). Na Av2 observa-se diferença significativa entre os grupos ($p=0,004$), o mesmo se verifica nos testes *Post Hoc* entre GA e GE ($p=0,002$) e GA e GC ($p=0,01$), verifica-se menor valor no GA, apontando maior ganho na flexibilidade; não houve diferença significativa entre GE e GC ($p=0,58$). Na Av3 os grupos não mostram diferença ($p=0,07$), porém o GA apresenta menor valor, indicando que manteve o ganho na flexibilidade global, adquirido com o tratamento, depois de oito semanas.

Tabela 11: Comparação entre os Grupos Alongamento, Estabilização e Controle para a variável flexibilidade global, medida pelo teste do 3º dedo ao solo, em momentos distintos

Variáveis	Alongamento (n=30)			Estabilização (n=27)			Controle (n=25)			p
	Av1	Av2	Av3	Av1	Av2	Av3	Av1	Av2	Av3	
Flexibilidade (cm)	17,2			18,2			13,1			0,21
Média/DP	(9,2)			(12,3)			(13,4)			
		3,9 (5,8)			12,9 (10,8)			11,4 (12,6)		0,004*
		3,9 ⁽¹⁾ (5,8)			12,9 ⁽¹⁾ (10,8)					0,002**
		3,9 ⁽¹⁾ (5,8)						11,4 ⁽¹⁾ (12,6)		0,01**
					12,9 (10,8)			11,4 (12,6)		0,58
			7,0 (8,5)			13,1 (10,6)			12,8 (14,0)	0,07

DP = desvio padrão; * diferença estatisticamente significativa na ANOVA de fator único com medidas repetidas e no ** teste de *Holm-Sidak*

⁽¹⁾ Pares identificam quais grupos são estatisticamente diferentes entre si

A Figura 9 traz a comparação da flexibilidade global nos três grupos nas três avaliações. O GA e o GE mostraram melhora na flexibilidade global, principalmente o GA, enquanto o Grupo Controle não mostrou melhora.

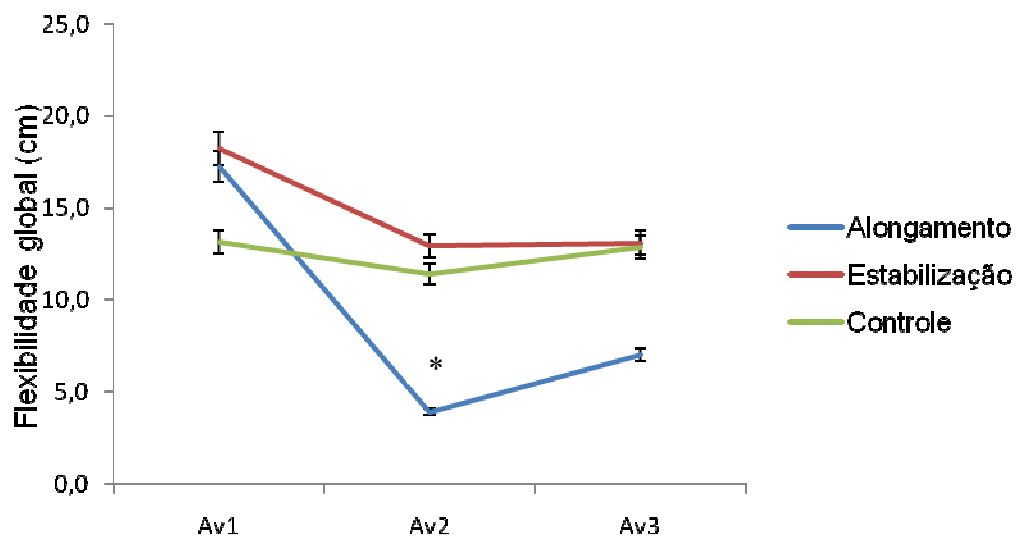


Figura 9: Flexibilidade global nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em três momentos

A Tabela 12 mostra os dados da comparação da variável capacidade de contração do músculo TrA nos três grupos, nos momentos Av1, Av2 e Av3. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos nas três avaliações ($p > 0,05$), porém os grupos de intervenção atingiram valores compatíveis com capacidade de contração do TrA, indicando ganho de força com o tratamento e manutenção depois de oito semanas. O mesmo não foi observado no Grupo Controle, que mostra em todas as avaliações, valores inferiores à capacidade de contração do TrA.

Tabela 12: Comparação entre os Grupos Alongamento, Estabilização e Controle para a variável capacidade de contração do músculo TrA, medida pela Unidade de Biofeedback Pressórica, em momentos distintos

Variáveis	Alongamento (n=30)			Estabilização (n=27)			Controle (n=25)			p*
	Av1	Av2	Av3	Av1	Av2	Av3	A1	A2	A3	
Contração do TrA (mmHg)	-3,4 (2,5)			-1,9 (3,0)			-3,2 (4,3)			0,20
Média/DP		-4,6 (2,8)			-5,2 (2,4)			-3,7 (2,4)		0,06
			-4,3 (2,4)			-4,7 (2,7)			-3,6 (2,4)	0,33

DP= desvio padrão; TrA = transversos do abdome; *ANOVA de fator único com medidas repetidas

A Figura 10 mostra a comparação da capacidade de contração do músculo TrA nos três grupos nas três avaliações. Os grupos de intervenção atingiram resultados compatíveis com capacidade de contração, principalmente o GE, por outro lado, o Grupo Controle não mostrou melhora.

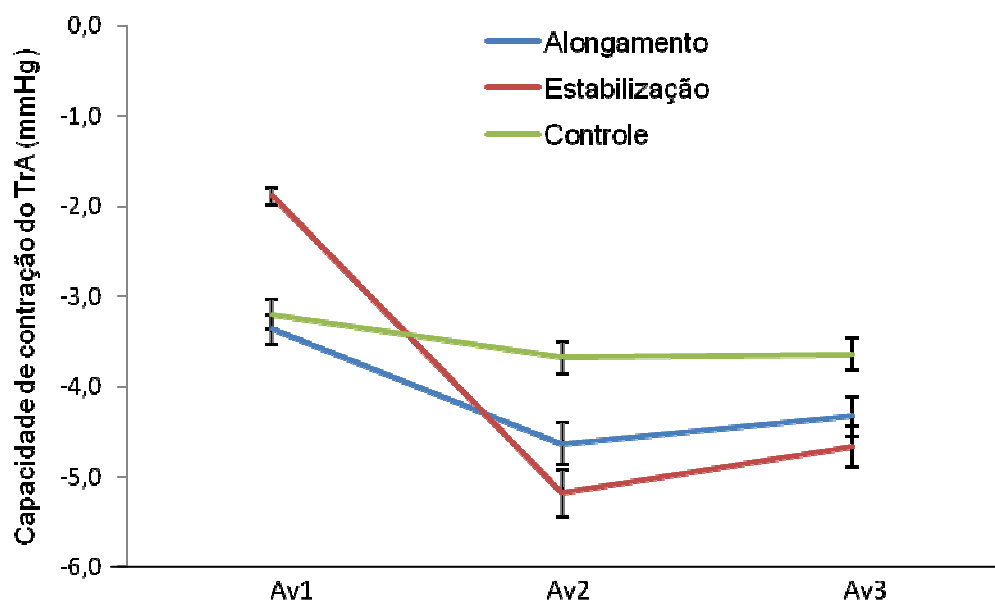


Figura 10: Capacidade de contração do TrA nos grupos Alongamento, Estabilização e Controle em três momentos

Ganho relativo clinicamente relevante

No intuito de compreender a magnitude dos ganhos clínicos com a intervenção, foram calculados os ganhos relativos para cada variável, considerando sua relação com o grupo controle e com a avaliação pré tratamento. Pode-se observar na Figura 11 que o GE teve um ganho superior na diminuição da dor, em comparação com o GA: 42% contra 37% na Av2 e 32% contra 26% na Av3.

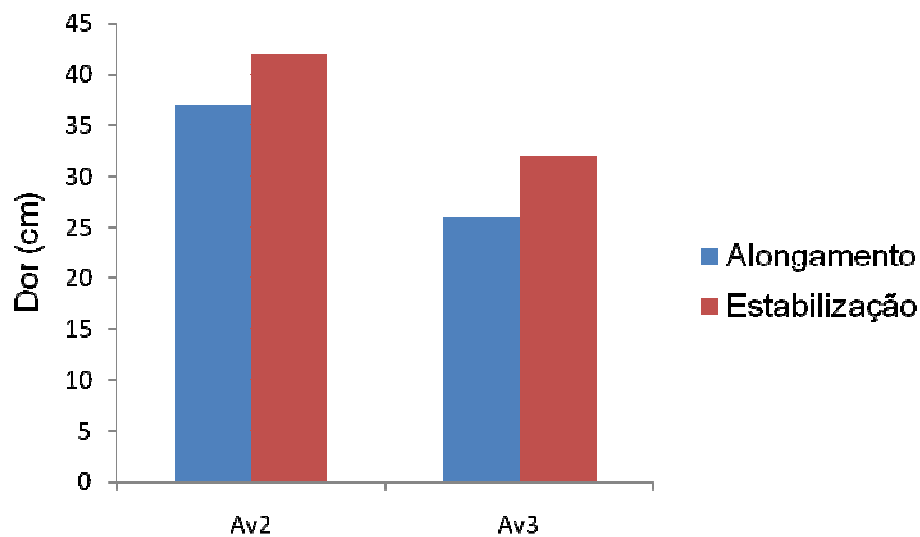


Figura 11: Ganhos relativos na diminuição da dor dos Grupos Alongamento e Estabilização em dois momentos

A Figura 12 ilustra os ganhos relativos da variável incapacidade funcional nos grupos submetidos à intervenção. O GA mostra ganho superior comparado com o GE na Av2 (42% contra 35%). Na Av3, porém o ganho foi maior no GE (32% contra 26%).

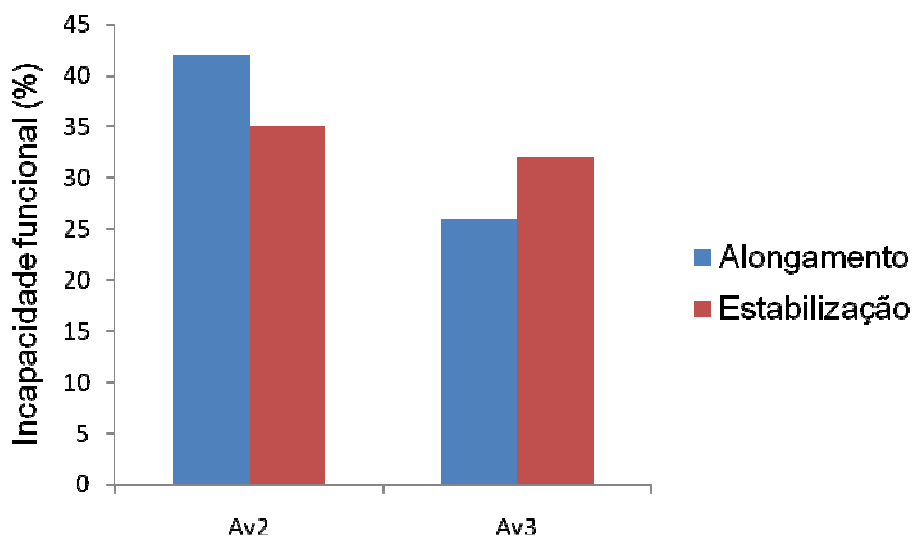


Figura 12: Ganho relativo da variável incapacidade funcional dos Grupos Alongamento e Estabilização em dois momentos

O ganho relativo da flexibilidade global pode ser observado na Figura 13. Verifica-se que o GA obteve ganho expressivo comparado com o GE (76% contra 22%) na Av2, resultado semelhante foi encontrado na Av3 (65% contra 31%)

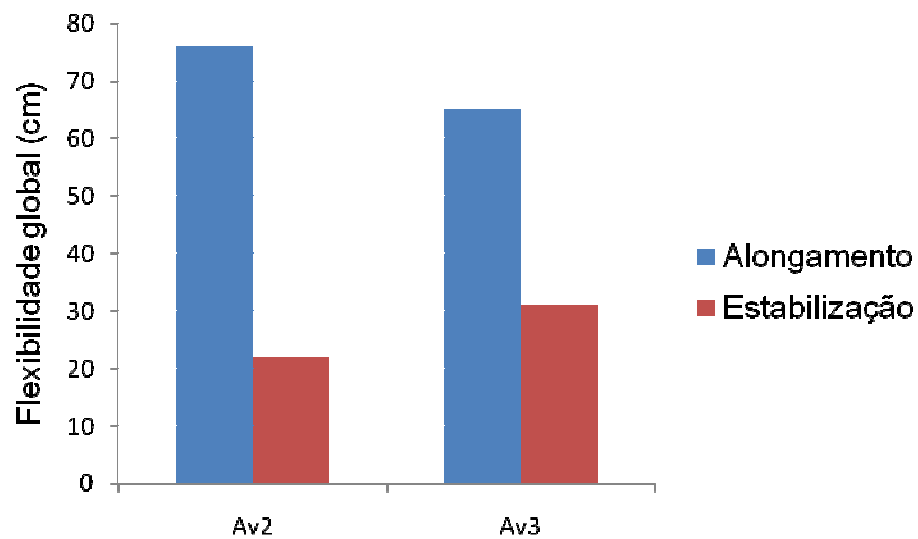


Figura 13: Ganho relativo da variável flexibilidade global dos Grupos Alongamento e Estabilização em dois momentos

A Figura 14 mostra o ganho relativo da capacidade de contração do músculo TrA nos grupos de intervenção. O GE apresentou ganho superior em relação ao GA (112% contra 24%) na Av2 e na Av3 (92% contra 16%).

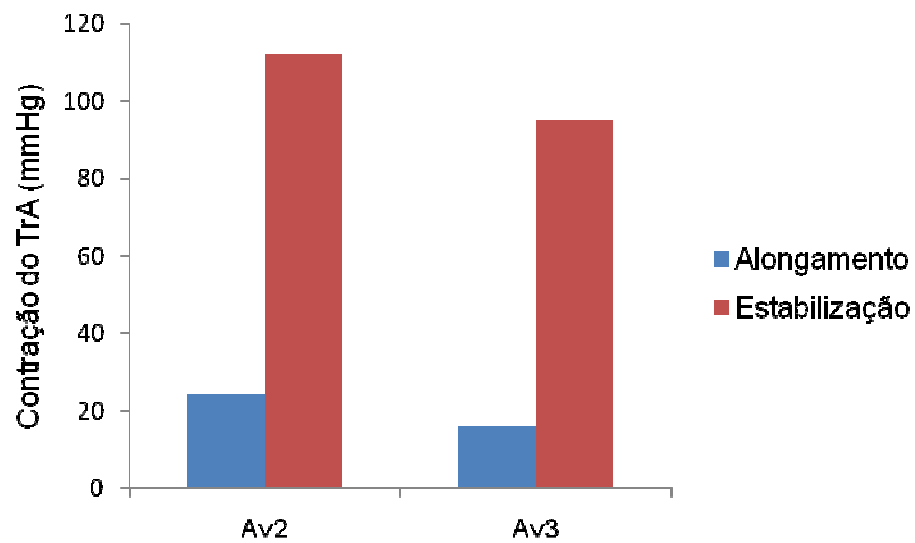


Figura 14: Ganho relativo da variável capacidade de contração do TrA dos Grupos Alongamento e Estabilização em dois momentos

DISCUSSÃO

DISCUSSÃO

O objetivo principal deste estudo foi avaliar a eficácia dos exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar do método GDS de cadeias musculares e articulares na redução da dor, incapacidade funcional, aumento da flexibilidade global e capacidade de contração do músculo TrA, em pacientes com lombalgia crônica. As duas intervenções foram eficazes na redução da dor, incapacidade funcional e melhora da flexibilidade global, porém somente o Grupo Estabilização mostrou melhora da capacidade de contração do TrA.

Efeitos dos exercícios de alongamento e estabilização

Os exercícios físicos para o tratamento da lombalgia crônica são amplamente divulgados na literatura científica e recomendados por guias de tratamento com aceitação internacional^{2,40}. No entanto, são raros os estudos que utilizam técnicas isoladamente, a maioria associa diferentes tratamentos e não comparam com grupo controle^{104,105,106}. Em nosso estudo optamos por utilizar isoladamente os exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar de acordo com os princípios do método GDS, muito utilizado na prática clínica, porém com poucas evidências científicas.

Em nosso estudo as duas intervenções foram eficazes na melhora da dor passando de moderada para leve com ganho clínico mais expressivo no Grupo Estabilização. Há evidências de que exercícios são mais efetivos na redução da dor lombar do que tratamentos passivos^{2,40}. Häkkinen et al.¹⁰⁵ compararam o efeito do treino de força associado ao alongamento e mostraram redução da dor. Días Arribas et al.¹⁰⁶ compararam o método GDS com eletroterapia na lombalgia e verificaram redução da dor, incapacidade funcional e melhora na qualidade de vida, mostrando que a melhora se manteve após seis meses e o mesmo não aconteceu com o grupo tratado com eletroterapia.

A redução da dor mostrada em nosso estudo pode ser atribuída, no caso dos exercícios de alongamento ao ganho de flexibilidade global que possivelmente contribuiu para ganho de mobilidade articular. Estudos apontam que maior amplitude de movimento no quadril e na pelve torna mais funcional o posicionamento da coluna lombar e com isso, evita lesões dolorosas causadas por rigidez das articulações e posturas inadequadas^{46, 51,76,77}. Exercícios de alongamento mostram-se eficazes em outras síndromes como a cervicalgia crônica, onde, diminuição expressiva na dor foi observada após seis semanas de tratamento¹⁰⁷.

Todos os exercícios foram realizados sob supervisão de uma fisioterapeuta especializada no método GDS. Sempre respeitando o limite de desconforto do paciente. Tais cuidados aliados aos fatores benéficos de um programa de alongamento, provavelmente atuaram de maneira positiva na redução dos sintomas e no medo de sentir dor, comum em pacientes com lombalgia crônica¹⁰⁸.

Além do alongamento, os exercícios de estabilização lombar têm mostrado efeitos positivos na redução da dor^{109, 110}. Hides et al.⁶⁶ acompanharam pacientes com lombalgia que realizaram exercícios de estabilização e verificaram que a recorrência da dor lombar diminuiu quando comparado ao grupo controle. Resultados semelhantes foram obtidos em nosso estudo, no qual após oito semanas do término do tratamento a melhora se manteve.

Panjabi^{72,73} sugere que déficits no controle motor levam a movimentos articulares deficitários, microtraumas repetidos e dor. Hodges & Moseley¹¹¹ relatam que alterações no controle motor lombar podem acontecer por mecanismos de hiperatividade nos músculos superficiais do tronco ou hipoatividade dos músculos profundos da região lombar, causando dor e redução da mobilidade neste segmento vertebral.

MacDonald et al.¹¹² mostraram alterações no controle motor dos músculos do tronco na lombalgia e Ferreira et al.¹⁰⁹ verificaram alteração nos músculos abdominais, em especial no músculo TrA de lombálgicos crônicos sendo o mesmo observado em nosso estudo, onde a maioria dos pacientes apresentavam déficit na contração do músculo TrA.

A dor lombar provoca mudanças consistentes nos músculos profundos do tronco^{58,59}, verifica-se redução da atividade tônica do TrA, necessária para os movimentos repetidos do tronco e membros¹¹¹ e redução da atividade eletromiográfica dos músculos estabilizadores do segmento lombar, principalmente TrA e multifido^{114,115,116}, além disso, estes músculos perdem a capacidade de resposta antecipatória durante a aplicação de carga no tronco¹¹².

Deste modo, a redução da dor, observada em nosso estudo pode ser atribuída ao fato dos exercícios de estabilização atuarem sobre o controle motor da região lombar, ativando o músculo TrA e minimizando a ocorrência de traumatismos dolorosos, decorrentes da instabilidade, nas atividades cotidianas. Além da melhora na capacidade de contração do TrA, nossos resultados mostram que os exercícios de estabilização aumentaram a flexibilidade global, assim, a associação de ganho de força e flexibilidade, pode justificar a melhora mais expressiva no Grupo Estabilização.

A incapacidade funcional passou de moderada para mínima nos grupos Alongamento e Estabilização, mostrando melhora importante após o tratamento e depois de oito semanas. O ganho clínico foi maior no Grupo Alongamento no final do tratamento, porém após oito semanas o Grupo Estabilização mostrou melhor resultado.

Nossos resultados estão de acordo com Ostelo et al.¹¹⁷ que mostraram por meio de uma revisão de literatura que 10 pontos ou 30% de melhora em relação ao pré tratamento é considerado um limiar útil para identificar melhoras clínicas, com o Índice de Incapacidade de Oswestry que é um dos mais utilizados para se avaliar a qualidade de vida, em indivíduos com lombalgia e capaz de detectar mudanças pequenas na capacidade funcional com importância clínica^{117,118}.

Resultados semelhantes foram obtidos por O'Sullivan et al.¹¹⁰, após tratamento para os músculos profundos do abdome e do tronco. Hayden et al.⁴¹, em uma revisão sistemática mostraram que exercícios de fortalecimento do tronco atuam de forma positiva na melhora da capacidade funcional de pessoas acometidas por dor lombar. Días Arribas et al.¹⁰⁶ verificaram redução da dor, incapacidade funcional e melhora na qualidade de vida de pacientes com lombalgia que realizaram GDS. Rainville et

al.⁴³ estudaram pacientes com disfunções vertebrais crônicas submetidos a exercícios de flexibilidade e força muscular e observaram melhora na dor e incapacidade funcional no final do tratamento e após doze meses. Luomajok et al.¹¹⁹ mostraram que os exercícios de controle motor foram efetivos na redução da dor e da incapacidade funcional em indivíduos com lombalgia crônica inespecífica.

A dor pode interferir na qualidade de vida e alterar a capacidade funcional, que corresponde às atividades realizadas pelo indivíduo no seu cotidiano. Como nossos resultados mostram melhora expressiva na intensidade da dor infere-se que haja uma associação entre as duas variáveis. Além disso, o Grupo Estabilização apresentou maiores ganhos tanto na redução da incapacidade funcional, quanto da dor no *follow up* ou acompanhamento tardio, reforçando a possível relação entre as duas variáveis e sugerindo que os exercícios de estabilização melhoraram a qualidade de vida dos pacientes com lombalgia crônica, por atuarem de forma positiva sobre o controle da região lombar, favorecendo o reaprendizado motor e com isso, mantendo os ganhos obtidos com o tratamento com o passar do tempo. Resultados semelhantes foram relatados por França et al.¹²⁰ em ampla revisão de literatura.

A flexibilidade global melhorou nos dois grupos de intervenção após o tratamento e depois de oito semanas com os maiores ganhos no Grupo Alongamento. Aumento na flexibilidade muscular obtido com exercícios de alongamento têm sido investigados^{53,54,121} corroborando os nossos resultados. Hartig & Henderson¹²² mostraram que alongamento dos músculos isquiotibiais e atividade física melhoram a flexibilidade muscular e diminuem a lombalgia.

O ganho na flexibilidade global alcançado em nosso estudo pode ser explicado por uma melhora nas propriedades viscoelásticas musculotendíneas^{123, 124} e pelo aumento no número de sarcômeros em série na fibra muscular^{124, 125}. A melhora da flexibilidade global verificada nos grupos de intervenção, provavelmente diminuiu o estresse compressivo sobre as articulações e melhorou o posicionamento e a mobilidade do segmento lombar, da pelve e das articulações do quadril nas solicitações posturais e de movimento cotidianas, o que previne lesões, reduz a dor, facilita o reaprendizado motor ativo e diminui a incapacidade funcional¹²⁶.

O Grupo Alongamento realizou os exercícios de acordo com a proposta do método GDS, iniciando os alongamentos pelas cadeias posterolaterais, posteromedianas e posteroanteriores para aumentar a flexibilidade dos músculos rotadores externos do quadril, principalmente os pelvitrocantarianos, glúteos e músculos extensores superficiais e profundos do tronco; a seguir foram alongados os músculos das cadeias anterolaterais, anteroposteriores e anteromedianas para melhorar a flexibilidade dos rotadores internos, flexores e adutores do quadril; por último as cadeias posteriores foram novamente alongadas para dar flexibilidade aos músculos isquiotibiais, gastrocnêmio, sóleo e extensores superficiais e profundos do tronco. Com as articulações coxofemorais mais livres, os movimentos tornam-se mais ergonômicos e coordenados e protegem a coluna lombar de lesões decorrentes de alterações mecânicas⁷⁶.

O Grupo Estabilização, mesmo sem realizar atividades voltadas diretamente para alongar a musculatura, obteve ganhos neste sentido, mostrando que a ativação das cadeias musculares anteriores contribuiu para a redução da hiperatividade muscular das cadeias posteriores e melhorou a flexibilidade global, por meio do equilíbrio das tensões entre as cadeias musculares^{76, 77}. Deste modo, a melhora nos testes de flexibilidade parece não ser dependente somente do treino com exercícios de alongamento mas, de um conjunto de fatores como amplitude articular, elasticidade real dos músculos submetidos ao alongamento e fortalecimento dos músculos antagonistas e sinergistas, assim, exercícios que reequilibram as tensões entre as cadeias musculares, como os propostos por GDS, promovem o reaprendizado e a conscientização ativa dos movimentos, reduzindo dor e disfunções^{76,77,78,79}.

No nosso estudo, a capacidade de contração do músculo TrA melhorou significativamente somente no Grupo Estabilização, o qual realizou exercícios específicos para o recrutamento de unidades motoras dos músculos profundos do tronco. A melhora expressiva foi observada após o tratamento e depois de oito semanas do término. O Grupo Alongamento apesar de não mostrar melhora significativa obteve ganho clínico na Av2 quanto na Av3, alcançando valores compatíveis com capacidade de contração do TrA. Resultados semelhantes foram obtidos em outros estudos com lombalgia crônica, Ferreira et al.¹⁰⁹ mostraram que treinamento específico, para o músculo TrA, melhorou a força muscular e reduziu a dor e a incapacidade funcional. Costa et al.¹²⁶ verificaram melhora na capacidade

funcional e percepção de recuperação após oito semanas, seis e doze meses, comparando um grupo que realizou exercícios de estabilização com um controle e, encontraram efeito positivo sobre a dor, somente após doze meses. Magnusson et al.¹²⁷ mostraram melhora significativa na redução da dor, amplitude de movimento e qualidade de vida de pacientes que realizaram exercícios de estabilização associados à fisioterapia convencional e Norris & Matthews¹²⁸ obtiveram melhora na capacidade funcional, dor e cinesiofobia com os exercícios de estabilização.

Por outro lado Cairns et al.¹²⁹ não encontraram diferenças entre fisioterapia convencional e a associação desta aos exercícios de estabilização em pacientes com lombalgia crônica, em relação à dor, capacidade funcional e qualidade de vida, o mesmo verificado por Koumantakis et al.¹³⁰.

Estudos mostraram que o músculo TrA é importante no suporte e proteção da coluna lombar e a necessidade do seu treinamento para recuperação deste segmento vertebral^{71,111,114}. Resultados semelhantes foram encontrados em nosso estudo, no qual verificamos redução da dor, incapacidade funcional e aumento na capacidade de contração do músculo TrA mais expressivos no Grupo Estabilização, que realizou exercícios direcionados para melhorar a força dos músculos estabilizadores da coluna lombar e região pélvica e, provavelmente atuou sobre a reorganização motora lombar e pélvica.

Estudos têm valorizado o fortalecimento e a resistência dos músculos do tronco em pacientes com lombalgia^{131,132}. O controle motor da região lombar e pélvica é desafiador, os músculos do tronco devem ser fortes e resistentes para movimentar e estabilizar a coluna em uma ampla variedade de ambientes, interagindo com forças internas e externas, contudo, a eficácia do sistema muscular depende do controle do sistema nervoso central (SNC)^{72,133,134} que deve continuamente avaliar a estabilidade e a mobilidade da região lombopélvica e planejar ações para responder rapidamente a desequilíbrios inesperados. Além disso, precisa interpretar aferências provenientes dos mecanorreceptores e outros sistemas sensoriais e gerar respostas coordenadas dos músculos do tronco para orientar a postura lombar e o corpo em relação ao ambiente^{72,73,135}. Em vista da complexa exigência de controle dos músculos do tronco, não é surpresa que pacientes com lombalgia apresentem alteração no controle motor lombopélvico. Muitos estudos mostram alterações no

controle motor em pacientes com lombalgia aguda e crônica, evidenciadas por mudanças nos músculos superficiais e profundos do tronco^{66,115,136,137}.

Em relação à musculatura intrínseca profunda do tronco, há evidência de retardo na atividade tônica antecipatória do TrA, o mais profundo músculo abdominal, avaliada por eletromiografia intramuscular, em movimentos rápidos dos membros¹³⁷. A musculatura profunda paravertebral mostra alterações semelhantes, indivíduos com lombalgia apresentam redução na atividade do músculo multifido lombar durante tarefas funcionais^{114,115}, mudanças na composição de suas fibras, aumento na fadiga muscular e diminuição na área de secção transversa após 24 horas de um episódio agudo de lombalgia unilateral^{115,138}.

Assim, na lombalgia há déficit no controle dos músculos profundos da coluna lombar, manifestado por uma hipoatividade muscular, que pode ser explicada por mudanças na excitabilidade do sistema motor, em diferentes níveis, na presença de dor^{139,140}. Reflexos de inibição dos motoneurônios ocorrem com edema e lesões articulares¹⁴⁰, provocando inibição polissináptica na medula espinhal^{141,142} e mudanças no planejamento motor, evidenciando alteração nas regiões supramedulares¹⁴³.

Além da hipoatividade dos músculos profundos do tronco, a dor lombar pode desencadear hiperatividade da musculatura superficial, provocando rigidez vertebral, limitando os movimentos e alterando o controle motor da região lombar e pélvica^{144,145}. Por sua vez, a redução da hipoatividade e da hiperatividade muscular pode explicar a melhora da dor e da incapacidade funcional em nosso estudo, principalmente no Grupo Estabilização, que efetivamente ativou o músculo TrA, reduzindo a hipoatividade dos músculos profundos do tronco, bem como, melhorou a flexibilidade global, diminuindo a hiperatividade dos músculos superficiais do tronco, supostamente facilitando a execução correta de posturas e movimentos lombares e pélvicos.

O Grupo Alongamento teve um pequeno ganho clínico na melhora da capacidade de contração do músculo TrA, contudo não estatisticamente significativo. Este ganho, na força muscular, pode ser explicado pela redução na hiperatividade dos músculos superficiais do tronco, importantes na manutenção do alinhamento postural, na

produção do torque muscular e no equilíbrio na presença de cargas externas^{112, 146,147}. A hiperatividade dos músculos superficiais do tronco e da região pélvica pode comprometer a mobilidade lombar pela rigidez e causar cargas compressivas na coluna lombar, resultando em aumento na pressão entre os discos intervertebrais e cargas compressivas nas facetas articulares lombares, fatores de risco para degenerações e dor¹⁴⁸. Deste modo, a redução da hiperatividade destes músculos refletida pelo ganho de flexibilidade global, alcançada com os exercícios de alongamento, pode ter permitido a ativação dos músculos anteriores do tronco, pelo mecanismo de inervação recíproca¹⁴⁹, porém não de maneira significativa para estabilizar a região lombar.

A capacidade de contração do TrA avaliada pela UBP tem despertado interesse na prática clínica. Sua confiabilidade foi validada por testes correlacionando a UBP com exames de imagem e eletromiografia¹⁵⁰, considerados padrão ouro na análise do comportamento do TrA e o teste do TrA com a UBP, no decúbito dorsal, apresenta alta confiabilidade intra-observadores¹⁵¹. Estes testes confirmam que pacientes portadores de lombalgia crônica apresentam dificuldade em realizar a manobra de depressão da parede abdominal, necessária para reduzir os valores pressóricos da UBP, evidenciando recrutamento deficitário do TrA.

França et al.¹²⁰ por meio de ampla revisão mostraram que uma resposta normal para o registro do UBP é uma diminuição da pressão entre -4 e -10 mmHg. Hodges et al.¹³¹, consideram um valor igual ou superior a -5,82 mmHg o nível ideal de ativação do TrA. Em nosso estudo ambos os grupos de intervenção atingiram valores pressóricos abaixo de 66 mmHg após o tratamento e mantiveram a capacidade de contração depois de oito semanas, sugerindo que conseguiram recrutar unidades motoras do TrA, porém somente o Grupo Estabilização apresentou resultado estatisticamente significativo.

Ganhos relativos clinicamente relevantes

As dificuldades em relacionar os resultados de testes estatísticos como o que é, de fato, clinicamente significativo é freqüentemente reportado pela literatura, se por um lado grande magnitude de melhora pode apresentar diferença estatística, por outro, algumas diferenças estatísticas podem não ter relevância clínica¹⁵². Segundo esta ótica, realizamos em nosso estudo análises de ganhos relativos, conforme descrição do Painel da Filadélfia¹⁰¹, calculados em função da variável no pré tratamento e do ganho no grupo controle. Importante ressaltar que os ganhos expressos em porcentagem devem ser interpretados com cautela uma vez que resumem todo o conjunto de indivíduos e suas diferenças. Além disso, variabilidade no pré tratamento afeta diretamente as propriedades de sensibilidade¹⁵².

Os valores de referência para ganhos clinicamente relevantes têm certa variabilidade na literatura^{101, 152}. Enquanto Farrar et al.¹⁰² têm uma visão mais conservadora, considerando valores iguais ou superiores a 30%, o Painel da Filadélfia¹⁰¹, estabelece uma diferença de 15%, suficiente em pacientes com lombalgia. Neste sentido, ambos os grupos de intervenção obtiveram importantes ganhos clínicos na avaliação da dor. Tanto no Grupo Alongamento quanto no Grupo Estabilização houve ganho superior a 35% na melhora da dor após o tratamento e, acima de 25% depois de oito semanas.

Na avaliação da redução da incapacidade funcional, ganhos consideráveis foram obtidos nos grupos tratados, sendo superiores a 30% após o tratamento e a 25% depois de oito semanas. Interessante observar que depois de oito semanas do término do tratamento, a dor e a incapacidade funcional apresentaram o mesmo valor no ganho relativo (32% no Grupo Estabilização e 26% no Alongamento), sugerindo estreita relação entre os dois parâmetros.

Os ganhos na flexibilidade global foram bastante relevantes no Grupo Alongamento, superiores a 60% após o tratamento e depois de oito semanas do término, no Grupo Estabilização os ganhos foram mais modestos, superior a 20% após o tratamento e a 30% depois de oito semanas. Vale à pena salientar o ganho de flexibilidade no Grupo Estabilização, uma vez que não realizou atividade específica para este fim.

Este dado pode estar relacionado ao efeito da inibição recíproca¹⁴⁹ no qual a ativação das cadeias musculares anteriores do tronco pode ter levado a uma inibição reflexa das cadeias musculares posteriores do tronco e membros inferiores, possibilitando maior amplitude de movimento no teste de flexibilidade¹⁵³ e equilíbrio entre as cadeias musculares.

O ganho relativo na capacidade de contração do músculo TrA foi altamente expressivo no Grupo Estabilização, superior a 100% após o tratamento e a 90% depois de oito semanas. No Grupo Alongamento os ganhos foram menores, sendo maior que 20% após o tratamento e de 16% depois de oito semanas, mostrando que o alongamento das cadeias posteriores, por meio da inervação recíproca¹⁴⁹ recrutou unidades motoras do TrA, porém não de modo significativo.

Alongamento muscular X Estabilização lombar

Com base em nossos resultados podemos afirmar que as duas formas de intervenção foram eficazes no tratamento da lombalgia crônica, porém os ganhos mais evidentes ocorreram com os exercícios de estabilização lombar. Ambos os grupos obtiveram redução significativa da dor, incapacidade funcional e flexibilidade global, somente o Grupo Estabilização alcançou melhora significativa na capacidade de contração do músculo TrA. Em relação aos ganhos relativos clinicamente relevantes, os dois grupos atingiram valores acima dos preconizados por estudos científicos¹⁰¹.

Uma das possíveis explicações para os nossos resultados pode ser a melhora do controle motor da região pélvica e lombar, promovida pelo ganho de flexibilidade global e força dos músculos profundos do tronco, especialmente o TrA. Todos os músculos do tronco são necessários para o controle e estabilidade vertebral^{72,73} e a estabilidade lombar depende da interrelação entre músculos profundos e superficiais^{72, 111}. O sistema superficial do tronco é representado pelos músculos eretores da coluna, reto do abdome, oblíquo interno e externo e, o profundo é

composto pelo TrA, multifido lombar, fibras posteriores do oblíquo interno, fibras anteriores do quadrado lombar e músculos do períneo⁶¹. Um aumento na rigidez vertebral em virtude da hiperatividade da musculatura superficial, não satisfaz as demandas de controle motor da região lombopélvica, ao contrário, esta rigidez diminui a ADM^{72,74,154}. Em sujeitos saudáveis o SNC usa a ADM para superar os desafios da estabilidade e reduzir o gasto energético¹⁵⁴, assim, diante da hipomobilidade e rigidez vertebral o SNC pode interpretar erroneamente esta situação e diminuir a atividade dos músculos profundos do tronco, provocando sequelas e comprometendo a saúde lombar por estratégias equivocadas. Ao contrário dos músculos superficiais, produtores de torque, os músculos profundos do tronco realizam um fino controle do movimento intervertebral para estabilizar e controlar os movimentos da coluna vertebral¹⁵⁵.

Supõe-se que os exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar, utilizados em nosso estudo foram capazes de promover a reorganização dos músculos profundos e superficiais do tronco, facilitando o reaprendizado do controle motor, pela melhora na flexibilidade e estabilidade lombar, diminuindo a dor e a incapacidade funcional associada à lombalgia^{71,72,73,111}.

Implicações clínicas

Os resultados deste estudo indicam que as duas formas de intervenção são eficazes no tratamento da lombalgia crônica e úteis na prática clínica, por se tratarem de técnicas efetivas, de fácil implementação e por permitirem autonomia aos pacientes, na sua execução, o que favorece a continuidade no domicílio.

Hodges e Moseley¹¹¹ relatam que exercícios terapêuticos promovem a reorganização dos músculos profundos e superficiais do tronco, diminuem a dor e incapacidade funcional em pacientes com lombalgia crônica e reduzem a recorrência de episódios dolorosos. O método GDS de cadeias musculares e articulares⁷⁶ também suporta esta tese e sugere que em disfunções musculoesqueléticas

dolorosas é importante inicialmente avaliar o padrão postural do indivíduo, para se detectar desequilíbrios musculares que podem gerar lesões articulares e ósseas, a ênfase no tratamento é dirigida à mobilidade da pele e fáscias para permitir efetividade sobre o trabalho muscular, alongando os músculos hiperativos e fortalecendo os hipoativos, para reorganizar as tensões entre as cadeias musculares e promover o reaprendizado correto de padrões de postura e movimento.

Embora os exercícios de estabilização tenham apresentado os melhores resultados, fica claro que esta forma terapêutica, apesar de também ter melhorado a flexibilidade global, não mostrou resultado extraordinário em relação ao alongamento dos grandes músculos superficiais do tronco e membros inferiores, por outro lado os exercícios de alongamento não alcançaram resultados significantes na capacidade de contração do TrA. Deste modo, na prática clínica, a associação das duas formas de intervenção, se faz necessária, para o reequilíbrio das tensões entre as cadeias musculares e organização do controle motor lombar e pélvico.

Limitações do estudo

Algumas limitações podem ser apontadas neste estudo, entre as quais: falta de um acompanhamento tardio, *follow-up*, mais ampliado dos sujeitos após o término do tratamento e alta taxa de abandono que, neste estudo não parece estar relacionada a efeitos adversos do tratamento.

A ampliação do acompanhamento dos pacientes permitiria o conhecimento de como as variáveis estudadas se comportam ao longo do tempo, uma vez que percebemos existir diminuição dos ganhos adquiridos com o tratamento, apesar de não significantes, ao longo do tempo. Assim estabelecer a magnitude das perdas com o término do tratamento é um aspecto importante para a indicação de exercícios físicos, uma vez que estes devem trazer benefícios a curto, médio e longo prazo.

O principal fator de abandono do tratamento, o retorno ao trabalho devido ao término do benefício previdenciário de saúde, infelizmente estava fora da nossa capacidade

de resolução. Porém, os pacientes que abandonaram o estudo por não perceberem melhora, poderiam ter recebido mais explicações sobre as técnicas e informações sobre a evolução do tratamento, os três pacientes desistentes do GA poderiam ter sido incentivados com informações do ganho de flexibilidade, os que abandonaram o GE, por acharem o exercícios de baixíssima intensidade, poderiam ter sido submetidos a testes de estabilidade lombar e uma vez verificando-se instabilidade, usar este argumento como desafio e incentivo. Pesquisa com seres humanos envolve uma série de dificuldades, com isso a relação terapeuta paciente precisa ser estreitada a cada encontro, evitando-se assim perdas por falta de informações.

Sugerimos outros ensaios clínicos com pacientes portadores de lombalgia crônica, utilizando a combinação das duas formas de intervenção usadas neste estudo, para se verificar a influência da associação destas modalidades terapêuticas sobre o controle motor da região pélvica e lombar.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste estudo, os dois tratamentos, alongamento muscular e estabilização lombar utilizados no método GDS foram eficazes na redução da dor, incapacidade funcional e melhora da flexibilidade global, porém somente os exercícios de estabilização mostraram melhora da capacidade de contração do músculo transversal do abdome. Os dois grupos obtiveram ganhos clínicos relevantes com melhora expressiva no grupo estabilização, exceto na variável flexibilidade global na qual os exercícios de alongamento obtiveram ganhos superiores.

REFERÊNCIAS

REFERENCIAS:

- 1- Dorfer L, Moser M, Bahr F, Spindler K, Egarter-Vigl E, Giullén S, Dohr G, Kenner T. A medical report from the stone age? *Lancet*. 1999; 354(9183): 1023-1025.
- 2- Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, et al; COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*. 2006; 2(suppl 15): S192–300.
- 3- Waddell G. Volvo award in clinical sciences. A new clinical model for the treatment of low-back pain. *Spine*. 1987; 12(7): 632-44.
- 4- Indahl A. Low back pain: diagnosis, treatment, and prognosis. *Scand J Rheumatol*. 2004; 33: 199-209.
- 5- Watson KD, Papageorgiou AC, Jones GT, Taylor S, Symmons DPM, Silman AJ, Macfarlane GJ. Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. *Pain*. 2002; 97: 87-92.
- 6- Balagué F, Troussier B, Salminen JJ. Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *Eur Spine J*. 1999; 8: 429-438.
- 7- Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Manniche C. Low back pain: what is the longterm course? A review of studies of general patient populations. *Eur Spine J*. 2003; 12(2):149-65.
- 8- de Vet HCW, Heymans MW, Dunn KM, Pope DP, van der Beek AJ, Macfarlane GJ, Bouter LM, Croft PR. Episodes of low back pain: A proposal for uniform definitions to be used in research. *Spine*. 2002; 27: 2409-2416.
- 9- Waddell G. Subgroups Within “Nonspecific” Low Back Pain. *J Rheumatol*. 2005; 32(3): 395-396.
- 10- White AA, Gordon SL. Synopsis: workshop on idiopathic low-back pain. *Spine*. 1982; 7: 141–149.
- 11- Volinn E. The epidemiology of low back pain in the rest of the world. *Spine*. 1997; 22: 1747–1754.
- 12- Van Tulder MW, Assendelft JJ, Koes BW, Bouter LM. Spinal radiographic findings and nonspecific low back pain: a systematic review of observational studies. *Spine*. 1997; 22: 427-434.
- 13- Carrageechou EJ, Alamin TF, Miller JL, Carragee JM. Discographic, MRI and psychosocial determinants of low back pain disability and remission: a prospective study in subjects with benign persistent back pain. *Spine J*. 2005; 5(1): 24-35.

- 14- Cecin HA. Proposição de uma reserva anatomofuncional, no canal raquidiano, como fator interferente na fisiopatologia das lombalgias e lombociatalgias mecânico-degenerativas. *Rev Assoc Med Bras.* 1997; 43: 295-310.
- 15- Jarvik JG, Devo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Ann Intern Med.* 2002; 137:586-97.
- 16- Shi J, Jia L, Yuan W, Shi G, Ma B, Wang B, Wu J. Clinical classification of cauda equina syndrome for proper treatment. *Acta Orthop.* 2010; 81(3):391-5.
- 17- Li AL, Yen D. Changes in referral pattern to a surgeon for low back pain: 1996 versus 2009. *Healthc Q.* 2010; 13(3):91-5.
- 18- Kendrick D, Fielding K, Bentley E, Kerlake R, Miller P, Pringle M. Radiography of the lumbar spine in primary care patients with low back pain: randomised controlled trial. *BMJ.* 2001; 322:400-5.
- 19- Kerry S, Hilton S, Dundas D, Rink E, Oakeshott P. Radiography for low back pain: a randomised controlled trial and observational study in primary care. *Br J Gen Pract.* 2002; 52:469-74.
- 20- Jarvik JG. Imaging of adults with low back pain in the primary care setting. *Neuroimaging Clin N Am.* 2003; 13:293-305.
- 21- Gilbert FJ, Grant AM, Gillan MG, Vale LD, Campbell MK, Scott NW, Knight DJ, Wardlaw D. Scottish Back Trial Group. Low back pain: influence of early MR imaging or CT on treatment and outcome—multicenter randomized trial. *Radiology.* 2004; 231:343-51.
- 22- Jarvik JG, Hollingworth W, Martin B, Emerson SS, Gray DT, Overman S, Robinson D, Staiger T, Wessbecher F, Sullivan SD, Kreuter W, Deyo RA. Rapid magnetic resonance imaging vs radiographs for patients with low back pain: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2003; 289:2810-8.
- 23- Lurie JD, Birkmeyer NJ, Weinstein JN. Rates of advanced spinal imaging and spine surgery. *Spine.* 2003; 28:616-20.
- 24- Joines JD, McNutt RA, Carey TS, Deyo RA, Rouhani R. Finding cancer in primary care outpatients with low back pain: a comparison of diagnostic strategies. *J Gen Intern Med.* 2001;16:14-23.
- 25- Modic MT, Obuchowski NA, Ross JS, Brant-Zawadzki MN, Grooff PN, Mazanec DJ, Benzel EC. Acute low back pain and radiculopathy: MR imaging findings and their prognostic role and effect on outcome. *Radiology.* 2005;237:597-604.
- 26- Hoogendoorn WE, van Poppel MNM, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Systematic review of psychosocial factors at work and in private life as risk factors for back pain. *Spine.* 2000; 25: 2114-2125.

- 27- Pincus T, Burton AK, Vogel S, Field AP. A systematic review of psychological factors as predictor of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine*. 2002; 27: 109-20.
- 28- Shiri R, Solovieva S, Husgafvel-Pursiainen K, Taimela S, Saarikoski LA, Huupponen R, Viikari J, Raitakari OT, Viikari-Juntura E. The association between obesity and the prevalence of low back pain in young adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Am J Epidemiol*. 2008; 167(9):1110-9.
- 29- Vismara L, Menegoni F, Zaina F, Galli M, Negrini S, Capodaglio P. Effect of obesity and low back pain on spinal mobility: a cross sectional study in women. *J Neuroeng Rehabil*. 2010; 18:7-3.
- 30- Cecin HA, Bichuetti JAN, Minelli C, Urso PA, Olmedo AMC, Castro ILC, Alves GFC, Velasco T. Dor lombar e trabalho pesado: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Reumatol*. 1992; 32 157-162.
- 31- Fernandes R de CP, Carvalho FM, Assunção AA, Silvany Neto AM. Interactions between physical and psychosocial demands of work associated to low back pain. *Rev Saúde Pública*. 2009; 43 (2): 326-34.
- 32- Wong KC, Lee RY, Yeung SS. The association between back pain and trunk posture of workers in a special school for the severe handicaps. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2009, 10:43. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/10/43>.
- 33- McGorry RW, Hsiang SM, Snook SH, Clancy EA, Young SL. Meteorological conditions and self-report of low back pain. *Spine*. 1998; 23: 2096-102.
- 34- Cole MH, Grimshaw PN. Low back pain and lifting: a review of epidemiology and aetiology. *Work*. 2003; 21(2):173-84.
- 35- Burton AK. Back injury and work loss: biomechanical and psychosocial influences. *Spine*. 1997; 22: 2575-2580.
- 36- Reeves NP, Cholewicki J, Lee AS, Mysliwiec LW. The effects of stochastic resonance stimulation on spine proprioception and postural control in chronic low back pain patients. *Spine*. 2009; 34(4):316-21
- 37- Marras WS, Lavender SA, Leurgans SE, Rajulu SL, Allread WG, Fathallah FA, Ferguson SA. The role of dynamic three-dimensional trunk motion in occupationally-related low back disorders. The effects of workplace factors, trunk position, and trunk motion characteristics on risk of injury. *Spine*. 1993; 18 (5): 617-28.
- 38- Waddell G, Burton K. Occupational health guidelines for the management of low back pain at work: evidence review. *Occup Med*. 2001; 51 (2): 124-135.
- 39- Walker BF, Muller R, Grant WD: Low back pain in Australian adults: health provider utilization and care seeking. *J Manipulative Physiol Ther*. 2004; 27: 327-335.
- 40- Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross Jr. JT, Shekelle P, Owens DK. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from

the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007; 147 (7): 479-491.

41- Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med.* 2005; 142:776-85.

42- Kinkade S. Evaluation and Treatment of Acute Low Back Pain. *Am Fam Physician.* 2007; 75(8):1181-8.

43- Rainville J, Jouve CA, Hartigan C, Martinez E, Hipona M. Comparison of short- and long-term outcomes for aggressive spine rehabilitation delivered two versus three times per week. *Spine J.* 2002; (2): 402–407.

44- Thomas E, Silman AJ, Croft PR, Papageorgiou AC, Jayson MI, Macfarlane GJ. Predicting who develops chronic low back pain in primary care: a prospective study. *BMJ.* 1999; 318(7199): 1662-7.

45- Colloca CJ, Hinrichs RN. The Biomechanical and Clinical Significance of the Lumbar Erector Spinae Flexion-Relaxation Phenomenon: A Review of Literature. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005; 28(8):623-31.

46- Marques AP, Ferreira EAG, Matsutani LA, Assumpção A, Capela CE, Pereira CAB. Efeito dos exercícios de alongamento na melhora da dor, flexibilidade e qualidade de vida em pacientes com fibromialgia. *Fisioterapia e Movimento* 2004, 17:35-41.

47- Marques AP. Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. 2a. ed. São Paulo (SP): Editora Manole, 2005.

48- Gomes AR, Coutinho EL, França CN, Polonio J, Salvini TF. Effect of one stretch a week applied to the immobilized soleus muscle on rat muscle fiber morphology. *Braz J Med Biol Res* 2004; 37:1473-80.

49- Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res.* 2005; 19(1):27-32.

50- Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, Fitz KA, Culbertson JY. Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. *J Athl Train.* 2005; 40(2):94-103.

51- O'Sullivan K, Murray E, Sainsbury D. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009; 16:10-37. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/10/37>

52- Roberts JM, Wilson K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *Br J Sports Med.* 1999; 33(4):259-63.

- 53- de Weijer VC, Gorniak GC, Shamus E. The effect of static stretch and warm-up exercise on hamstring length over the course of 24 hours. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003; 33: 727-33.
- 54- Rosário JLP, Marques AP, Maluf AS. Aspectos Clínicos do alongamento: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* 2004; 8: 83-8.
- 55- Borms J, Van Roy P, Santans J-P, et al. Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxo-femoral flexibility. *J Sports Sci* 1987; 5:39–47.
- 56- Kay AD, Blazevich AJ. Moderate-duration static stretch reduces active and passive plantar flexor moment but not Achilles tendon stiffness or active muscle length. *J Appl Physiol.* 2009; 106(4):1249-56.
- 57- Marques AP, Vasconcelos AA, Cabral CM, Sacco IC. Effect of frequency of static stretching on flexibility, hamstring tightness and electromyographic activity. *Braz J Med Biol Res.* 2009; 42 (10): 949-53.
- 58- Richardson CA, Jull GA. Muscle control–pain control. What exercises would you prescribe? *Man Ther.* 1995; 1 (1): 02-10.
- 59- Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine.* 1996; 21(22): 2640-50.
- 60- McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003; 13 (4): 353-9.
- 61- Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2. *Am J Phys Med Rehabil.* 2007; 86(1):72-80.
- 62- Yoshihara K., Shirai Y, Nakayama Y, Uesaka S. Histochemical changes in the multifidus muscle in patients with lumbar intervertebral disc herniation. *Spine.* 2001; 26:622–626.
- 63- Lee D. A cintura pélvica: uma abordagem para o exame e o tratamento da região lombar, pélvica e do quadril. 2 ed. São Paulo: Manole, 2001.
- 64- Vleeming A, Pool-Goudzwaard AL, Stoeckart R, van Wingerden JP, Snijders CJ. The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine.* 1995; 20(7):753-758.
- 65- Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther.* 1997; 77 (2): 132-42.
- 66- Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine.* 1996; 21(23): 2763-2769.
- 67- Ebenbichler GR, Oddsson LI, Kollmitzer J, Erim Z. Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33:1889–98.

- 68- O'Sullivan PB, Burnett A, Floyd AN, Gadsdon K, Logiudice J, Miller D, Quirke H. Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine*. 2003; 28 (10): 1074-1079.
- 69- Akuthota V, Nader SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85 (3 Suppl 1): S86-92.
- 70- Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach. Edinburgh (NY): Churchill Livingstone; 1999.
- 71- Hides, JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first episode low back pain. *Spine*. 2001; 26:243–248.
- 72- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*. 1992; 5(4): 383-389.
- 73- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*. 1992; 5(4): 390-396.
- 74- Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1989; 230: 20-24.
- 75- Comerford MJ, Mottram SL. Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Man Ther*. 2001; 6 (1): 03-14.
- 76- Campignon P. Aspectos biomecânicos - Cadeias musculares e articulares, método G.D.S. - Noções básicas. São Paulo: Summus, 2003.
- 77- Denys-Struyf G. Cadeias musculares e articulares: o método GDS. São Paulo: Summus, 1995.
- 78- Campignon P. Cadeias anterolaterais - Cadeias musculares e articulares, método G.D.S. São Paulo: Summus, 2008.
- 79- Campignon P. Cadeias posterolaterais - Cadeias musculares e articulares, método G.D.S. São Paulo: Summus, 2009.
- 80- Downie, WW, Leatham, PA, Rhind VM, Wright V, Brancot JA, Anderson JA. Studies with pain rating scales. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1978; 37: 378-381.
- 81- Mannion AF, Balagué F, Pellisé F, Cedraschi C. Pain measurement in patients with low back pain. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2007; 3(11): 610-618.
- 82- Boeckstyns MEH, Backer M. Reliability and validity of the evaluation of pain in patients with total knee replacement. *Pain* 1989;38:29–33.
- 83- Pengel LHM, Refshauge, KM, Maher CG. Responsiveness of Pain, Disability, and Physical Impairment Outcomes in Patients with Low Back Pain. *Spine*. 2004; 29 (8): 879-883.

- 84- Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiother*. 1980; 66:271-3.
- 85- Fairbank JC. The use of revised Oswestry disability questionnaire. *Spine*. 2000; 25 (21): 2846-7.
- 86- Vigato R, Alexandre, NMC, Correa Filho HR. Development of a Brazilian Portuguese Version of the Oswestry Disability Index. *Spine* 2007; 32 (4): 481–486.
- 87- Coelho RA, Siqueira FB, Ferreira PH, Ferreira ML. Responsiveness of the Brazilian–Portuguese version of the Oswestry Disability Index in subjects with low back pain. *Eur Spine J*. 2008; 17:1101–1106.
- 88- Strand LI, Moe-Nilssen R, Ljunggren AE. Back Performance Scale for the assessment of mobility-related activities in people with back pain. *Phys Ther*. 2002; 82(12):1213-23.
- 89- Perret C, Poiraudreau S, Fermanian J, Colau MM, Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001; 82: 1566-1570.
- 90- Marques AP. Manual de goniometria. 2a. ed. São Paulo (SP): Editora Manole, 2003.
- 91- Baltaci G, Un N, Tunay V, Besler A, Gerçeker S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *Br J Sports Med*. 2003; 37(1):59-61.
- 92- Kawano MM, Ambar G, Oliveira BI, Boer MC, Cardoso AP, Cardoso JR. Influence of the gastrocnemius muscle on the sit-and-reach test assessed by angular kinematic analysis. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(1):10-5.
- 93- Anonymous. Stabilizer pressure bio-feedback: Operating Instructions. Brisbane: Chattanooga Pacific, 2002.
- 94- Storheim K, Pederstad O. Intra-tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transversus abdominis function. *Physiother Res Intern* 2002; 7(4):239-49.
- 95- Costa LOP, Costa LCM, Cancado RL, Oliveira WM, Ferreira PH. Confiabilidade do teste palpatorio e do uso do musculo transverso abdominal em indivíduos normais. *Acta Fisiatr* 2004; 11(3): 101-5.
- 96- V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq. Bras. Cardiol*. 2007; 89 (3): E24-E79.
- 97- Porto CC. Exame clínico. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- 98- American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing

and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30:975-91.

99- American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41:687-708.

100- Philadelphia Panel 2001. Philadelphia Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions: Overview and Methodology. *Phys Ther.* 2001; 81 (10): 1629-1640.

101- Philadelphia Panel 2001. Philadelphia Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Low Back Pain. *Phys Ther.* 2001; 81 (10): 1641–1674.

102- Farrar JT, Young J-PJ, LaMoreaux L, Werth JL, Poole RM. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11 -point numerical pain rating scale. *Pain*, 2001;94:149-58.

103- Busch AJ, Barber KA, Overend TJ, Peloso PM, Schachter CL. Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007; 17;(4):CD003786.

104- Geisser ME, Wiggert EA, Haig AJ, Colwell OM. A randomized, controlled trial of manual therapy and specific adjuvant exercise for chronic low back pain. *Clin J Pain.* 2005; 21(6): 463–470.

105- Häkkinen A, Ylinen J, Kautiainen H, Taryainen U, Kiviranta I. Effects of home strength training and stretching versus stretching alone after lumbar disk surgery: a randomized study with a 1-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86 (5): 865-70.

106- Díaz Arribas Mj, Ramos Sánchez M, Pardo Hervás P, López Chicharro J, Ángulo Carreré T, Ortega Molina P, Astasio Arziba P. Effectiveness of the physical therapy Godelive Denys-Struyf method for nonspecific low back pain: primary care randomized control trial. *Spine.* 2009; 34(15): 1529-38.

107- Cunha ACV, Burke TN, França FJR, Marques AP. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinics.* 2008; 63(6):763-70.

108- Thomas EN, Pers YM, Mercier G, Cambiere JP, Frasson N, Ster F, Hérisson C, Blotman F. The importance of fear, beliefs, catastrophizing and kinesiophobia in chronic low back pain rehabilitation. *Ann Phys Rehabil Med.* 2010; 53(1):3-14.

109- Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings MD, Maher CG, Refshauge KM. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain.* 2007; 131: 31–37.

- 110- O'Sullivan PB, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine*. 1997; 22: 2959-67.
- 111- Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *J Electromyogr Kinesiol*. 2003; 13: 361–370
- 112- MacDonald D, Moseley GL, Hodges PW. People with recurrent low back pain respond differently to trunk loading despite remission from symptoms. *Spine*. 2010. 35 (7): 818–824.
- 113- Hodges P, Gandevia S. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *J Appl Physiol*. 2000; 89 (3): 967–976.
- 114- Lindgren KA, Sihvonen T, Leino E, Pitkänen M, Manninen H. Exercise therapy effects on functional radiographic findings and segmental electromyographic activity in lumbar spine instability. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993; 74: 933–939. Arch
- 115- Sihvonen T, Lindgren KA, Airaksinen O, Manninen H. Movement disturbances of the lumbar spine and abnormal back muscle electromyographic findings in recurrent low back pain. *Spine*. 1997; 22 (3): 289–295.
- 116- Leinonen V, Kankaanpää M, Luukkonen M, Hanninen O, Airaksinen O, Taimela S. Disc herniation-related back pain impairs feed-forward control of paraspinal muscles. *Spine*. 2001; 26 (16): E367–E372.
- 117- Ostelo RW, Deyo RA, Stratford P, Waddell G, Croft P, Von Korf M, Bouter LM, de Vet HC. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine*. 2008; 33(1):90-4.
- 118- Davidson M, Keating J. A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. *Phys Ther*. 2002; 82(1):8–24.
- 119- Luomajoki H, Kool J, de Bruin ED, Airaksinen O. Improvement in low back movement control, decreased pain and disability, resulting from specific exercise intervention. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2010; 23: 2-11.
- 120- França FJR, Burke TN, Claret DC, Marques AP. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. *Fisioter Pesq*. 2008;15(2):200-6
- 121- Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther*. 1997; 77: 1090-1096.
- 122- Hartig DE, Henderson JM. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. *Am J Sports Med*. 1999; 27(2):173-6.

- 123- Taylor DC, Brooks DE, Ryan JB. Viscoelastic characteristics of muscle: passive stretching versus muscular contractions. *Med Sci Sports Exerc.* 1997; 29(12):1619-24.
- 124- Ferreira GN, Teixeira-Salmela LF, Guimarães CQ. Gains in flexibility related to measures of muscular performance: impact of flexibility on muscular performance. *Clin J sport Med.* 2007; 17(4):276-81.
- 125- Coutinho EL, Gomes AR, França CN, Oishi J, Salvini TF. Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Braz J Med Biol Res.* 2004; 37(12):1853-61.
- 126- Costa LO, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, McAuley JH, Jennings MD. Motor Control Exercise for Chronic Low Back Pain: A Randomized Placebo-Controlled Trial . *Phys Ther.* 2009; 89(12):1275-86.
- 127- Magnusson ML, Chow DH, Diamandopoulos Z, Pope MH. Motor control learning in chronic low back pain. *Spine.* 2008; 33(16):E532-8.
- 128- Norris C e Matthews M. The role of an integrated back stability program in patients with chronic low back pain. *Complement Ther Clin Pract.* 2008; 14(4):255-63.
- 129- Cairns MC, Foster NE, Wright C. Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine.* 2006; 31(19):E670-81.
- 130- Koumantakis G, Watson PJ, Oldham JA. Trunk Muscle Stabilization Training Plus General Exercise Versus General Exercise Only: Randomized Controlled Trial of Patients With Recurrent Low Back Pain *Phys Ther.* 2005; 85: 209 –225.
- 131- Hodges PW, Richardson CA, Jull GA. Evaluation of the relationship between laboratory and clinical tests of transversus abdominis function. *Physiother Res Int.* 1996; 1: 30-40.
- 132- Suzuki N, Endo S. A quantitative study of trunk muscle strength and fatigability in the low-back-pain syndrome. *Spine.* 1983; 8 (1): 69–74.
- 133- Thorstensson A, Arvidson A, Trunk muscle strength and low back pain, *Scand J Rehabil Med.* 1982; 14: 69–75.
- 134- Luoto S, Aalto H, Taimela S, Hurri H,Pykko I, Alaranta H. One-footed and externally disturbed two-footed postural control in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. A controlled study with follow-up. *Spine.* 1998; 23 (19): 2081–2089.
- 135- Hodges PW, Cresswell AG, Thorstensson A, Preparatory trunk motion accompanies rapid upper limb movement. *Experimental Brain Research.* 1999; 124: 69–79.

- 136- Radebold A, Cholewicki J, Panjabi MM, Patel TC. Muscle response pattern to sudden trunk loading in healthy individuals and in patients with chronic low back pain. *Spine*. 2000; 25 (8): 947–954.
- 137- Hodges PW, Richardson CA. Delayed postural contraction of of transversus abdominis associated with movement of the lower limb in people with low back pain. *J Spinal Disord*. 1998; 11 (1): 46–56.
- 138- Hides JA, Stokes MJ, Saide M , Jull GA, Cooper DH. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine*. 1994; 19 (2): 165–177.
- 139- Matre DA, Sinkjaer T, Svensson P, Arendt-Nielsen L. Experimental muscle pain increases the human stretch reflex. *Pain*. 1998; 75 (2–3): 331–339.
- 140- Svensson P, Miles TS, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L. Modulation of stretch-evoked reflexes in single motor units in human masseter muscle by experimental pain. *Experimental Brain Research*. 2000; 132 (1): 65–71.
- 141- Spencer JD, Hayes KC, Alexander IJ. Knee joint effusion and quadriceps reflex inhibition in man. *Arch Phys Med Rehabil*. 1984; 65: 171–177.
- 142- Morrissey MC. Reflex inhibition of thigh muscles in knee injury. Causes and treatment. *Sports Med*. 1989; 7 (4): 263-76.
- 143- Hodges PW. Changes in motor planning of feedforward postural responses of the trunk muscles in low back pain. *Exp Brain Res*. 2001; 141: 261–266.
- 144- Lund JP, Donga R, Widmer CG, Stohler CS. The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Can J Physiol Pharmacol*. 1991; 69 (5): 683–694.
- 145- Moe-Nilssen R, Ljunggren AE, Torebjork E. Dynamic adjustments of walking behavior dependent on noxious input in experimental low back pain. *Pain*. 1999; 83 (3): 477–485.
- 146- Cholewicki J, Van Vliet IJ. Relative contribution of trunk muscles to the stability of the lumbar spine during isometric exertions. *Clin Biomech*. 2002; 17 (2): 99–105.
- 147- Gardner-Morse MG, Stokes IA. The effects of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability. *Spine*. 1998; 23 (1): 86–91.
- 148- Sato K, Kikuchi S, Yonezawa T. In vivo intradiscal pressure measurement in healthy individuals and in patients with ongoing back problems. *Spine*; 1999; 24(23):2468-74.
- 149- Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Principles of Neural Science*. 4^a Ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

- 150- Cairns MC, Harrison K, Wright C. Pressure biofeedback: a useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? *Physiother* 2000, 86(3): 127-38.
- 151- von Garnier K, Köveker K, Rackwitz B, Wilke S, Ewert T, Stucki G. Reliability of a test measuring transversus abdominis muscle recruitment with a pressure biofeedback unit. *Physiotherapy*. 2009; 95 (1): 8-14.
- 152- Beaton DE, Boers M, Wells GA. Many faces of the minimal clinically important difference (MCID): a literature review and directions for future research. *Curr Opin Rheumatol*. 2002; 14:109-14.
- 153- Cholewicki JJ, Panjabi MM, Khachatryan A, Stabilizing function of trunk flexor–extensor muscles around a neutral spine posture. *Spine*. 1997; 22 (19): 2207–2212.
- 154- Lamothe CJ, Meijer OG, Wuisman PI, van Dieen JH, Levin MF, Beek PJ, Pelvis–thorax coordination in the transverse plane during walking in persons with nonspecific low back pain. *Spine*. 2002; 27 (4): E92–E99.
- 155- Richardson CA, Snijders CS, Hides JA, Damen L, Pas MS, Storm J. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*. 2002; 27 (4): 399–405.

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1: Aprovação do Comitê de Ética

Parecer Consubstanciado de Projeto

Título do Projeto: Comparação dos efeitos dos exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar na lombalgia crônica

Pesquisador Responsável Henrique de Azevedo Futuro Neto

Data da Versão 11/08/2008

Cadastro 118

Data do Parecer 08/08/2008

Grupo e Área Temática III - Projeto fora das áreas temáticas especiais

Objetivos do Projeto

Comparar em pacientes com lombalgia crônica, a resposta ao tratamento com exercícios de alongamento muscular de tronco e exercícios de estabilização lombar.

Sumário do Projeto

Não existe estudo que demonstre de forma inequívoca se diferentes formas de fisioterapia se mostram mais adequadas no tratamento da lombalgia crônica. 90 pacientes com lombalgia crônica serão divididos em 3 grupos iguais e submetidos a dois regimes de exercício e comparados entre si e com grupo controle sem intervenção.

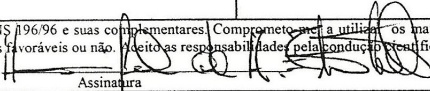
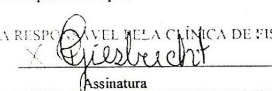
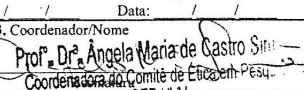
Aspectos relevantes para avaliação	Situação
Título	Adequado
Relação dos Pesquisadores	Adequada
Local de Origem na Instituição	Adequado
Projeto elaborado por patrocinador	Não
Local de Realização	Própria instituição
Outras instituições envolvidas	Não
Condições para realização	Adequadas
Introdução	Adequada
Objetivos	Adequados
Método	
Tipo de projeto	Pesquisa em Seres Humanos
Delineamento	Adequado
Tamanho de amostra	Total 90 Na Instituição 90
Cálculo do tamanho da amostra	Adequado
Participantes pertencentes a grupos especiais	Não
Seleção equitativa dos indivíduos participantes	Não se aplica
Critérios de inclusão e exclusão	Adequados
Relação risco- benefício	Adequada
Uso de placebo	Não utiliza
Período de suspensão de uso de drogas (wash out)	Não utiliza
Monitoramento da segurança e dados	Adequado
Armazenamento de material biológico	Não se aplica
Instrumentos de coleta de dados	Adequados
Avaliação dos dados	Adequada - quantitativa
Privacidade e confidencialidade	Adequada
Termo de Consentimento	Comentário
Adequação às Normas e Diretrizes	Sim
Cronograma	Adequado
Data de início prevista	set/2008
Data de término prevista	set/2209
Orçamento	Adequado
Solicita recursos à instituição	Sim
Fonte de financiamento externa	Não
Referências Bibliográficas	Adequadas

Recomendação

Aprovar



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP
FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DOS EXERCÍCIOS DE ALONGAMENTO MUSCULAR E ESTABILIZAÇÃO LOMBAR NA LOMBALGIA CRÔNICA				
2. Área do Conhecimento: 4 - CIÊNCIAS DA SAÚDE (Fisioterapia)		3. Código: 4.08	4. Nível: (Só áreas do conhecimento 4) (1) TERAPÊUTICO	
5. Área(s) Temática(s) Especial (s) (Ver fluxograma no verso)		6. Código(s): -----	7. Fase: (Só área temática 3) I () II () III () IV ()	
8. Unitermos: (3 opções) ALONGAMENTO MUSCULAR; ESTABILIZAÇÃO LOMBAR; LOMBALGIA CRÔNICA SUJEITOS DA PESQUISA				
9. Número de sujeitos Nº Centro: 90 Total: 90		10. Grupos Especiais: <18 anos () Portador de Deficiência Mental () Embrião /Feto () Relação de Dependência (Estudantes, Militares, Presidiários, etc) () Outros () Não se aplica (x)		
PESQUISADOR RESPONSÁVEL				
11. Nome: HENRIQUE DE AZEVEDO FUTURO NETO				
12. Identidade: 2187435 IFF - RJ		13. CPF.: 057137901 00		19. Endereço (Rua, n.º): AV. RIO BRANCO, 1239 / C 01 - PRAIA DO CANTO
14. Nacionalidade: BRASILEIRO		15. Profissão: PROFESSOR UNIVERSITÁRIO	20. CEP: 29055 643	21. Cidade: VITÓRIA
16. Maior Titulação: PHD EM FISILOGIA		17. Cargo: PROF. VOLUNTÁRIO DA UFES	23. Fone: (27) 3335 7341	24. Fax:
18. Instituição a que pertence: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO			25. Email: futuront@npd.ufes.br	
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.</p> <p>Data: 11/08/08 </p> <p style="text-align: center;">Assinatura</p>				
INSTITUIÇÃO ONDE SERÁ REALIZADO				
26. Nome: CENTRO UNIVERSITÁRIO VILA VELHA		29. Endereço (Rua, n.º): COMISSÁRIO JOSÉ DANTAS DE MELO, 21		
27. Unidade/Orgão: POLICLÍNICA DE REFERÊNCIA DA UVV - FISIOTERAPIA		30. CEP: 29102-770	31. Cidade: VILA VELHA	32. U.F.
28. Participação Estrangeira: Sim () Não (x)		33. Fone:	34. Fax.:	
35. Projeto Multicêntrico: Sim () Não (x) Nacional (x) Internacional () (Anexar a lista de todos os Centros Participantes no Brasil)				
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e como esta Instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p> <p>Nome: PATRICIA CALDEIRA PENNA GIESBRECHT Cargo: PROFESSORA RESPONSÁVEL PELA CLÍNICA DE FISIOTERAPIA - UVV</p> <p>Data: 11/08/08 </p> <p style="text-align: center;">Assinatura</p>				
PATROCINADOR				
36. Nome:		39. Endereço:		
37. Responsável:		40. CEP:	41. Cidade:	42. UF
38. Cargo/Função:		43. Fone:	44. Fax:	
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP				
45. Data de Entrada: 11/08/2008		46. Registro no CEP: 1181/2008	47. Conclusão: Aprovado (x) Data: 11/11/2008	48. Não Aprovado () Data: / /
49. Relatório(s) do Pesquisador responsável previsto(s) para: Data: / / Data: / /				
Encaminhamento a CONEP: 50. Os dados acima para registro () 51. O projeto para apreciação () 52. Data: / /		53. Coordenador/Nome:  Prof.ª Dr.ª Angela Maria de Castro Siqueira Coordenadora do Comitê de Ética em Pesq. - UVV		Anexar o parecer consubstanciado
COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA - CONEP				
54. Nº Expediente:		56. Data Recebimento:	57. Registro na CONEP:	
55. Processo:				
58. Observações:				

Anexo 2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CENTRO UNIVERSITÁRIO VILA VELHA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Vimos convidá-lo (a) a participar, como voluntário, de um projeto de pesquisa. A seguir serão apresentadas informações e esclarecimentos a respeito da proposta do trabalho. Caso aceite participar assine ao final deste documento, nas duas vias. Uma delas é sua e a outra é do responsável pela pesquisa. Se não desejar participar, não será penalizado (a) de maneira alguma. Qualquer dúvida você pode esclarecer procurando o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Vila Velha / ES, pelos telefones: (27) 3421-2080 / 3421-2077.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Comparação dos efeitos dos exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar na lombalgia crônica

Pesquisadores Responsáveis: Prof. Dr. Henrique de Azevedo Futuro Neto (Orientador) e Prof.a Dra. Amélia Pasqual Marques (Co-orientadora)

Telefones para contato: (27) 3335-7341- (11) 3091 7464

Pesquisadores participantes: Maria Angélica Ferreira Leal Puppim

Telefones para contato: (27) 3421-2189

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos dos exercícios de alongamento e de estabilização lombar em pacientes com lombalgia crônica. Justifica-se pelo fato da lombalgia interferir diretamente na qualidade de vida do ser humano.

Serão utilizados, como ferramenta para coleta de dados e avaliação de cada paciente: uma ficha de avaliação fisioterapêutica com informações pessoais, estado geral de saúde e dados de exame físico como sinais vitais, peso, altura, medidas de flexibilidade e força muscular; uma Escala Visual Analógica para verificar a dor e um questionário para levantar a incapacidade funcional provocada pela lombalgia, o Índice de Incapacidade de Oswestry. Estas informações serão coletadas antes, após o tratamento e depois de oito semanas do tratamento e mantidas em sigilo.

Os pacientes serão divididos em três grupos: Grupo Alongamento realizará exercícios de alongamento muscular, Grupo Estabilização realizará exercícios de

fortalecimento muscular e Grupo Controle que não realizará exercícios, fará três avaliações, com intervalo de dois meses entre elas. Os grupos Alongamento e Estabilização farão 16 sessões de fisioterapia, de quarenta minutos, duas vezes por semana. O grupo Controle após terminar as avaliações propostas será encaminhado para atendimento fisioterapêutico convencional.

O estudo não apresentará riscos diretos e lhe proporcionará o benefício de um programa de exercícios para saúde e bem-estar. Se ocorrer dor durante ou após os exercícios, você será orientado e se necessário, encaminhado para um atendimento médico.

Caso se comprove que uma intervenção é mais eficaz que a outra, o programa que apresentar melhor resultado será oferecido, gratuitamente, ao término da pesquisa, você poderá participar se não se submeteu a ele, ou fez parte do grupo Controle.

Você não terá nenhum gasto com a pesquisa, nem receberá pagamento por participar, além disso, terá direito de retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

Vila Velha: ____/____/____

Maria Angélica Ferreira Leal Puppim
Pesquisadora

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, RG _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Comparação dos efeitos dos exercícios de alongamento muscular e estabilização lombar na lombalgia crônica”, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora, sobre o estudo, os procedimentos, bem como, possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

Assinatura do sujeito ou responsável: _____

Anexo 3: Ficha de Avaliação Fisioterapêutica

Nome:		
Data avaliação:	Grupo:	Prontuário:
Data nascimento:		Idade:
Endereço:		Telefones:
Profissão:		
Responsável:	Telefones:	

DIAGNÓSTICO CLÍNICO:

QUEIXA PRINCIPAL:

HDA e HDP:

Nos últimos 3 meses, você teve qualquer tipo de tratamento para dor nas costas ou nos membros inferiores?

() Não

() Sim

Dor: () lombar () MMII () Lombalgia com irradiação para MMII EVA=

Sintomas associados à dor e sua localização:

Posição que piora a dor: () deitada () sentada () em pé

Início, duração e a frequência da dor:

ANTECEDENTES PESSOAIS:

() doenças cardiovasculares	() cirurgia de coluna
() doenças neurológicas	() traumatismo de coluna e bacia
() artrose de quadril	() cirurgia abdominal
() gravidez	() cirurgia pélvica
() puerpério	() outros
() cirurgia plástica abdominal	

HÁBITOS DE VIDA:

() Tabagismo

() Alcool

() Drogas ilícitas

() Atividade física: qual e, quantas vezes por semana:

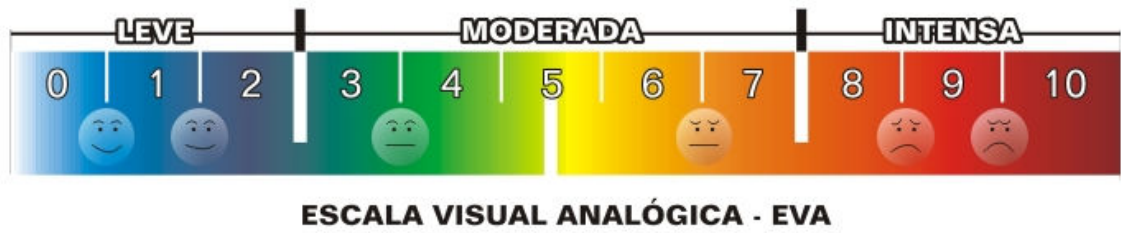
() Medicamentos: quais?

AVALIAÇÃO POSTURAL

LATERAL	POSTERIOR	ANTERIOR	MOVIMENTOS ATIVOS:
<p>Deslocamento do corpo: <input type="checkbox"/> anterior <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/> na linha média</p> <p>Joelho <input type="checkbox"/> hiperextendido <input type="checkbox"/> fletido <input type="checkbox"/> normal</p> <p>Pelve <input type="checkbox"/> anterovetida <input type="checkbox"/> retrovertida <input type="checkbox"/> neutra</p> <p>Tronco <input type="checkbox"/> anterior <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/> na linha média</p> <p>Cabeça <input type="checkbox"/> anterior <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/> na linha média</p>	<p>Desvio lateral do tronco <input type="checkbox"/> D / E</p> <p>Pés <input type="checkbox"/> paralelos <input type="checkbox"/> 30° de abertura anterior</p> <p>Calcâneos <input type="checkbox"/> valgo D / E <input type="checkbox"/> varo D / E</p> <p>Tíbia <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> arqueada D / E</p> <p>Fêmur <input type="checkbox"/> rot. interna D / E <input type="checkbox"/> rot. externa D / E <input type="checkbox"/> valgo <input type="checkbox"/> varo</p> <p>Pelve <input type="checkbox"/> simétrica <input type="checkbox"/> elevada D / E</p> <p>Tronco <input type="checkbox"/> Escoliose L / T / TL / C <input type="checkbox"/> retificação L / T12 a T8 / IE / C <input type="checkbox"/> cifose L / D / C7-T1 <input type="checkbox"/> lordose lombar</p> <p>Ombros <input type="checkbox"/> Simétricos <input type="checkbox"/> elevado D / E <input type="checkbox"/> deprimido D / E</p> <p>Escápulas <input type="checkbox"/> elevada D / E <input type="checkbox"/> retraída D / E <input type="checkbox"/> abduzida D / E <input type="checkbox"/> alada D / E</p>	<p>Tronco</p> <p>Clavículas <input type="checkbox"/> alinhadas <input type="checkbox"/> inclinadas D / E</p> <p>MMSS <input type="checkbox"/> simétricos <input type="checkbox"/> rebaixado D / E</p> <p>Rotação do Tronco <input type="checkbox"/> ilíaco D – A / P <input type="checkbox"/> ilíaco E – A / P <input type="checkbox"/> ombro D – A / P <input type="checkbox"/> ombro E – A / P</p> <p>Cabeça / Pescoço <input type="checkbox"/> inclinada D / E <input type="checkbox"/> rodada D / E</p>	<p>FLEXÃO ANTERIOR DO TRONCO: Dor: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>3º dedo/solo:</p> <p>EXTENSÃO DO TRONCO: Dor: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>INCLINAÇÃO LATERAL DIREITA: Dor: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>Distância do 3º dedo à linha articular do joelho:</p> <p>INCLINAÇÃO LATERAL ESQUERDA: Dor: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>Distância do 3º dedo à linha articular do joelho:</p> <p>ROTAÇÃO PARA DIREITA: Dor: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>ROTAÇÃO PARA ESQUERDA: Dor: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>Teste de Schober:</p>

Nome:								Grupo:		
Data:			Peso:			Altura:		IMC:		
Sessão / Data	Med. Dose	Freq. Med.	EVA Início	EVA Final	PA	FC	PAM	UBP:	3° DS	IIO
0. Av1										
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										
16.										
Av2										
Av3										
Av2	Peso:		Altura:			IMC:				
Av3	Peso:		Altura:			IMC:				

Anexo 4: Escala Visual Analógica



(www.eletroterapia.com.br)

Anexo 5: Índice de Incapacidade de Oswestry

Nome:

Prontuário:

Índice de Incapacidade de Oswestry (The Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire)

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	
<input type="checkbox"/> não sinto dor no momento	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> a dor é muito leve no momento	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> a dor é moderada no momento	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> a dor é razoavelmente intensa no momento	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> a dor é muito intensa no momento	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> a dor é a pior que se pode imaginar no momento	(5 pontos)
Seção 2: CUIDADOS PESSOAIS (LAVAR-SE, VESTIR-SE, ETC)	
<input type="checkbox"/> Posso cuidar de mim mesmo normalmente sem que isso aumente a dor	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> Posso cuidar de mim mesmo normalmente, mas sinto muita dor	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> Posso cuidar de mim mesmo e faço isso lentamente e com cuidado	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> Necessito de alguma ajuda, porém consigo fazer a maior parte dos meus cuidados pessoais	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> Necessito de ajuda diária na maioria dos aspectos de meus cuidados pessoais	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> Não consigo me vestir, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama	(5 pontos)
Seção 3: LEVANTAR OBJETOS	
<input type="checkbox"/> Consigo levantar objetos pesados sem aumentar a dor	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> Consigo levantar objetos pesados, mas isso aumenta a dor	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de levantar objetos pesados, mas consigo levá-los se estiverem convenientemente posicionados, por exemplo, sobre uma mesa	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de levantar objetos pesados, mas consigo levantar objetos leves a moderados, se estiverem convenientemente posicionados	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> Consigo levantar apenas objetos muito leves	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> Não consigo levantar ou carregar absolutamente nada	(5 pontos)
Seção 4: CAMINHAR	
<input type="checkbox"/> A dor não me impede de caminhar qualquer distância	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de caminhar mais de 1600 m (aproximadamente 16 quarteirões de 100 m)	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de caminhar mais de 800 m (aproximadamente 8 quarteirões de 100 m)	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de andar mais de 400 m (aproximadamente 4 quarteirões de 100 m)	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> Só consigo andar usando uma bengala ou muletas	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> Fico na cama a maior parte do tempo e preciso me arrastar para ir ao banheiro	(5 pontos)
Seção 5: SENTAR	
<input type="checkbox"/> Consigo sentar em qualquer tipo de cadeira durante o tempo que quiser	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> Consigo sentar em uma cadeira confortável durante o tempo que quiser	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de ficar sentado por mais de meia hora	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de sentar	(5 pontos)

Seção 6: FICAR EM PÉ	
<input type="checkbox"/> Consigo ficar em pé durante o tempo que quiser sem aumentar a dor	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> Consigo ficar em pé durante o tempo que quiser, mas isso aumenta a dor	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de ficar em pé por mais de 1 hora	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de ficar em pé por mais de meia hora	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de ficar em pé por mais de 10 minutos	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de ficar em pé	(5 pontos)
Seção 7: DORMIR	
<input type="checkbox"/> Meu sono nunca é perturbado pela dor	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> Durmo menos de 6 horas por causa da dor	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> Durmo menos de 4 horas por causa da dor	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> Durmo menos de 2 horas por causa da dor	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede totalmente de dormir	(5 pontos)
Seção 8: VIDA SEXUAL	
<input type="checkbox"/> Minha vida sexual é normal e não aumenta minha dor	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> Minha vida sexual é normal, mas causa um pouco mais de dor	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> Minha vida sexual é quase normal, mas causa muita dor	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> Minha vida sexual é severamente limitada pela dor	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> Minha vida sexual é quase ausente por causa da dor	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor me impede de ter uma vida sexual	(5 pontos)
Seção 9: VIDA SOCIAL	
<input type="checkbox"/> Minha vida social é normal e não aumenta a dor	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> Minha vida social é normal, mas aumenta a dor	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> A dor não tem nenhum efeito significativo na minha vida social, porém limita alguns interesses que demandam mais energia, como por exemplo, esporte, etc	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor restringido minha vida social e não saio de casa com tanta frequência	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor restringido minha vida social ao meu lar	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> Não tenho vida social por causa da dor	(5 pontos)
Seção 10: VIAGEM	
<input type="checkbox"/> Posso ir a qualquer lugar sem sentir dor	(0 pontos)
<input type="checkbox"/> Posso ir a qualquer lugar, mas isso aumenta a dor	(1 ponto)
<input type="checkbox"/> A dor é intensa, mas consigo me locomover durante 2 horas	(2 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor restringe-me a locomoções de menos de 1 hora	(3 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor restringe-me a pequenas locomoções necessárias de menos de 30 minutos	(4 pontos)
<input type="checkbox"/> A dor impede de locomover-me, exceto para receber tratamento	(5 pontos)

Total de pontos: SOMA dos pontos das 10 seções

Incapacidade em porcentagem: total dos pontos / 50 * 100

Se não foram todas as seções respondidas: total dos pontos / (5* n° de seções respondidas) * 100

Interpretação:

0% a 20%: incapacidade mínima

21% a 40%: incapacidade moderada

41% a 60%: incapacidade severa

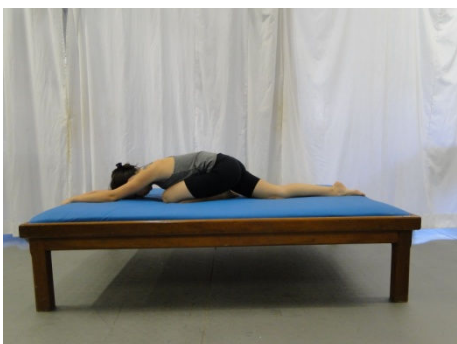
61% a 80%: invalidez

81% a 100%: paciente acamado ou exagera dos sintomas

Anexo 6: Descrição dos Exercícios

Exercícios de Alongamento Muscular:

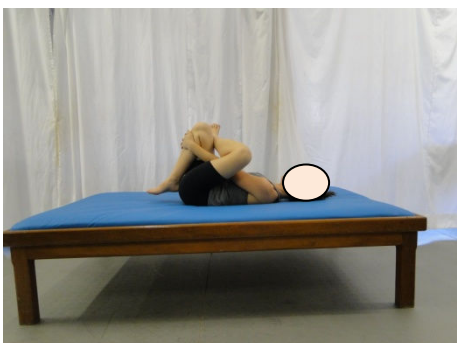
➤ Exercício 1:



Objetivo: Alongar os músculos das cadeias posterolaterais (pelvitrocantarianos e glúteo médio); posteromedianas (glúteo máximo e superficiais do tronco) e posteroanteriores (profundos do tronco).

Descrição: Posição quatro apoios: cruzar um membro inferior esquerdo à frente até encostar a borda lateral da perna e do pé no chão, em seguida estender o membro inferior contralateral e posicionar os membros superiores em ligeira flexão. Manter respiração calma.

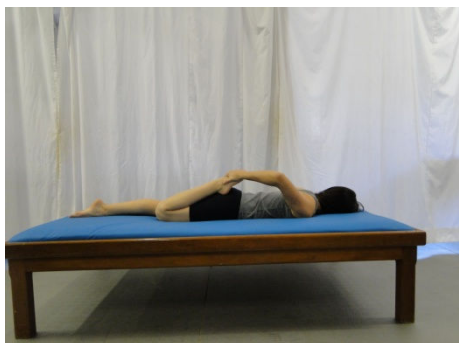
➤ Exercício 2:



Objetivo: Alongar os músculos das cadeias posterolaterais (pelvitrocantarianos e glúteo médio) e posteromedianas (glúteo máximo e superficiais do tronco).

Descrição: Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, colocar o tornozelo esquerdo no joelho contralateral e levar o membro inferior esquerdo (MIE) em direção ao abdome com ajuda das mãos. Manter respiração calma.

➤ Exercício 3:



Objetivo: alongar os músculos das cadeias anterolaterais (glúteo mínimo e tibial anterior) e anteroposteriores (ileopsoas e reto da coxa)

Descrição: Decúbito ventral: rodar a cabeça para o lado esquerdo, fletir a perna direita e manter a posição com a mão homolateral fixada na região dorsal do pé. Manter respiração calma.

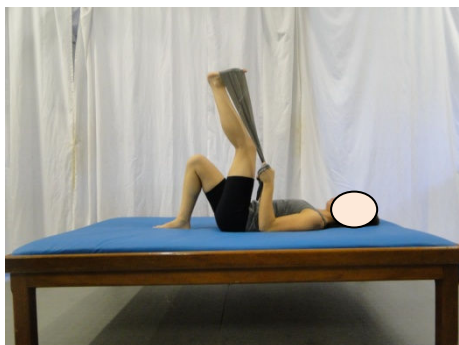
Exercício 4:



Objetivo: alongar os músculos das cadeias anteromedianas (adutores do quadril)

Descrição: Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, abduzir os quadris e manter as regiões plantares em contato. Manter respiração calma.

➤ Exercício 5:



Objetivo: alongar os músculos das cadeias posteromedianas (glúteo máximo, semitendinoso, semimembranoso, sóleo e flexores dos artelhos) e posterolaterais (bíceps femoral e gastrocnêmio).

Descrição: Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, realizar uma flexão de 90° da coxa e uma dorsoflexão do MIE, auxiliada por uma faixa elástica, da marca Theraband de cor cinza, a partir desta posição, realizar a extensão do joelho. Manter respiração calma.

➤ Exercício 6:

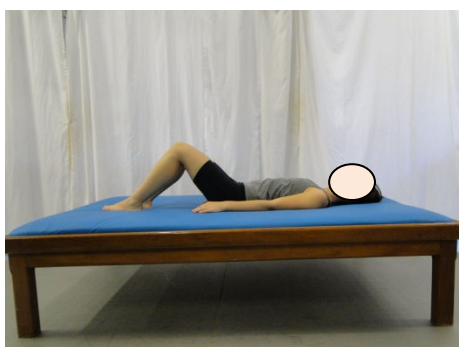


Objetivo: alongar os músculos das cadeias posteromedianas (superficiais do tronco, semitendinoso, semimembranoso e sóleo), posterolaterais (bíceps femoral e gastrocnêmio), e posteroanteriores (vertebrais profundos)

Descrição: Posição ortostática: realizar uma flexão anterior do tronco com os joelhos semifletidos até apoiar as mãos no chão, a partir deste momento, estender os joelhos. Manter respiração calma.

Exercícios de Estabilização Lombar:

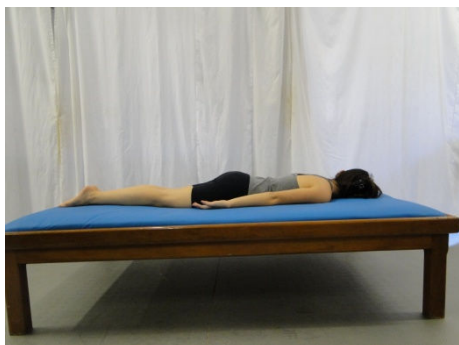
➤ Exercício1:



Objetivo: recrutar os músculos das cadeias musculares posteroanteriores (transverso do abdome e multífido lombar)

Descrição: Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, a partir desta posição levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar, manter o abdome contraído e uma respiração calma.

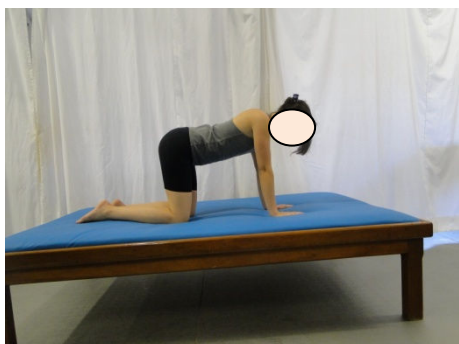
➤ Exercício 2:



Objetivo: recrutar os músculos das cadeias musculares posteroanteriores (transverso do abdome e multífido lombar)

Descrição: Decúbito ventral: membros inferiores em extensão, membros superiores ao longo do corpo, cabeça rodada para direita, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar, manter o abdome contraído e respiração calma.

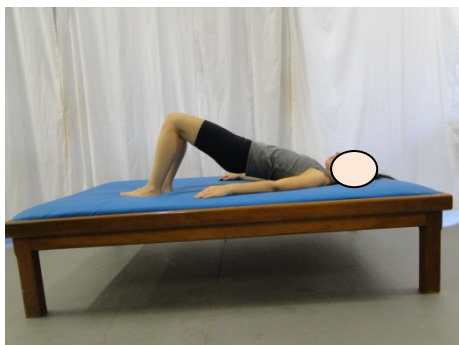
➤ Exercício 3:



Objetivo: recrutar os músculos das cadeias musculares posteroanteriores (transverso do abdome e multífido lombar) e anteromedianas (reto do abdome)

Descrição: Posição quatro apoios: distribuir o peso do corpo nos quatro membros, manter a pelve em posição neutra, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar, manter o abdome contraído e respiração calma.

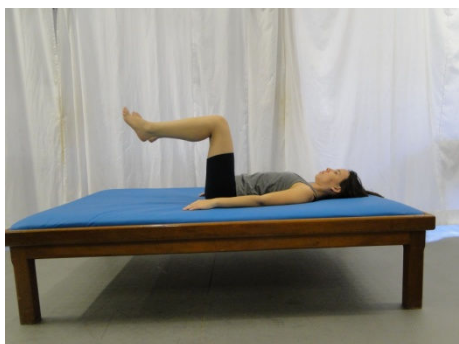
➤ Exercício 4:



Objetivo: recrutar os músculos das cadeias musculares posteroanteriores (transverso do abdome e multífido lombar), anteromedianas (reto do abdome) e posteromediana (glúteo máximo).

Descrição: Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e elevar a pelve. Manter a posição com o abdome contraído e respirar tranquilamente.

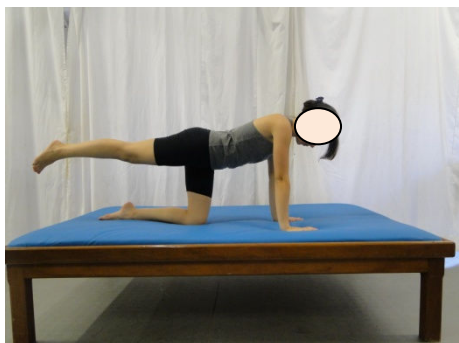
➤ Exercício 5:



Objetivo: recrutar os músculos das cadeias musculares posteroanteriores (transverso do abdome e multífido lombar), anteromedianas (reto do abdome) e anteroposterior (reto da coxa e ileopsoas).

Descrição: Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores, apoiar os pés, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e manter o abdome contraído enquanto os membros inferiores são retirados do chão. Manter a flexão dos quadris e joelhos a 90° e respirar tranquilamente.

➤ Exercício 6:



Objetivo: recrutar os músculos das cadeias musculares posteroanteriores (transverso do abdome e multífido lombar), anteromedianas (reto do abdome) e posteromediana (glúteo máximo).

Descrição: Posição quatro apoios: distribuir o peso do corpo nos quatro membros, manter a pelve em posição neutra, levar a cicatriz umbilical em direção a coluna lombar e manter o abdome contraído. A partir desta posição, retirar alternadamente os membros inferiores do apoio e mantê-los em extensão.

Anexo 7: Artigo Submetido

FISIOTERAPIA E PESQUISA ISSN: 1809-2950

Idioma : Português

Selecione a Publicação

RFP

Usuário Maria
Acesso Nº 5
Ultimo Acesso 24/4/2010

Normas para Publicação

- ARTIGOS
- MANUSCRITOS
- AUTOR
- TREINAMENTO

Mensagem

Arquivo Enviado com Sucesso!

[Voltar](#)

FISIOTERAPIA E PESQUISA ISSN: 1809-2950

Idioma : Português

Selecione a Publicação

RFP

Usuário Maria
Acesso Nº 5
Ultimo Acesso 24/4/2010

Normas para Publicação

- ARTIGOS
- MANUSCRITOS
- AUTOR
- TREINAMENTO
- Autor

AUTOR

:: Crie novos Artigos/Manuscritos ou selecione um Artigo/Manuscrito para visualizar! [Ajuda?](#)

[Voltar](#) [Novo Artigo/Manuscrito](#)

Pesquisa : ID

Ordenar por : ID Título

ID	Título	Data Prazo	Status
595	Método de cadeias musculares e articulares Godelive Denys-Struyf (GDS) na lombalgia crônica		Aguardando Aprovação

[Voltar](#)

[Fechar](#)

ID :	595
Autor :	Maria Angélica Ferreira Leal Puppim
Título :	Método de cadeias musculares e articulares Godelive Denys-Struyf (GDS) na lombalgia crônica
Grupo : Lista de Verificação	
Carta com assinatura de todos os autores	<input type="text" value="Selecione"/>
Local onde foi realizado o estudo	<input type="text" value="Selecione"/>
Endereço para correspondência	<input type="text" value="Selecione"/>
Telefone(s)	<input type="text" value="Selecione"/>
E-mail	<input type="text" value="Selecione"/>

Método de cadeias musculares e articulares Godelieve Denys-Struyf (GDS) na lombalgia crônica

Muscle and Joint Chains Godelieve Denys-Struyf (GDS) method in chronic low back pain

Maria Angélica Ferreira Leal Puppín¹, Amélia Pasqual Marques², Ary Gomes da Silva³

Henrique de Azevedo Futuro Neto⁴

Método GDS na lombalgia crônica

Estudo desenvolvido na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Vila Velha – ES, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da UFES, profa. do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Vila Velha

² Profa. Dra. associada do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação do FOFITO/FMUSP

³ Prof. Dr. do Centro Universitário Vila Velha /ES

⁴ Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da UFES , EMESCAM e UNIVIX /ES

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Maria Angélica Ferreira Leal Puppín

Centro Universitário Vila Velha

Rua Mercúrio s/n

29102-800

Vila Velha ES

e-mail: angelica.puppín@uvv.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do método de Cadeias Musculares e Articulares Godelive Denys-Struyf (GDS) na melhora da dor, incapacidade funcional, flexibilidade global da cadeia posteromediana e capacidade de contração do músculo transverso do abdome (TrA), em indivíduos de 18 a 60 anos com lombalgia crônica. Participaram 55 pacientes divididos em dois grupos: Grupo GDS (n=30) submetido a exercícios de alongamento do método GDS, duas vezes por semana e Grupo Controle (n=25) que não realizou tratamento. A dor foi avaliada pela escala visual analógica, a incapacidade funcional pelo Índice de Oswestry, a flexibilidade da cadeia posteromediana pelo terceiro dedo ao solo e a capacidade de contração do TrA pela unidade de biofeedback pressórico (UBP). As variáveis foram analisadas pré, pós e após oito semanas do tratamento. Foi considerado nível de significância $\alpha < 0,05$. Os resultados mostram que o Grupo GDS apresentou melhora estatisticamente significativa na dor, incapacidade funcional e flexibilidade da cadeia posteromediana ($p < 0,001$) após o tratamento e após oito semanas ($p < 0,05$). Não houve melhora estatisticamente significativa na capacidade de contração do TrA ($p = 0,06$). O Grupo Controle não apresentou melhora dos parâmetros analisados, em nenhuma das avaliações. O método GDS mostrou-se eficaz na diminuição da dor, da incapacidade funcional e melhorou a flexibilidade global da cadeia muscular posteromediana em pacientes com lombalgia crônica.

DESCRITORES: lombalgia; reabilitação; alongamento muscular.

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the effectiveness of the "Muscle and Joint Chains Godelieve Denys-Struyf (GDS)" method in pain reduction, functional disability, global flexibility of the posteromedian chain and ability of the transversus abdominis muscle (TrA) contraction in individuals from 18 to 60 years with chronic low back pain. 55 patients participated in this study divided in two groups: GDS group (n=30) underwent stretching exercises twice a week; Control group (n=25) subjected only to evaluation. Pain was assessed by a visual analogue scale, functional disability by Oswestry Questionnaire, the flexibility of the posteromedian chain by third finger to the ground test and the ability of TrA contraction by a pressure biofeedback unit (PBU). The variables were analyzed before, after and eight weeks after the end of the treatment. Significance level was $\alpha < 0,05$. The results demonstrated that the GDS group showed a statistically significant improvement in pain, functional disability and flexibility of the posteromedian chain ($p < 0,001$) after treatment and after eight weeks ($p < 0,05$). No significant improvement in the ability of TrA muscle contraction was demonstrated ($p = 0,06$). The Control group showed no improvement of the parameters analyzed in any of the evaluation times. GDS method was effective in reducing pain, functional disability and improved the overall flexibility of the posteromedian muscle chain, and maintaining these improvements for at least eight weeks after the end of the treatment, in patients with chronic low back pain.

KEY WORDS: back pain, rehabilitation, muscle stretching.

INTRODUÇÃO

A lombalgia crônica é definida como dor, localizada entre a margem costal e a prega glútea inferior, com ou sem irradiação para membros inferiores, que persiste por pelo menos doze semanas¹. Um diagnóstico específico não é feito em 80% dos casos, permanecendo baseado em uma mera descrição da localização da dor e sua duração².

Em torno de 60% a 80% da população sofrerá lombalgia em alguma fase da vida, casos agudos têm resolução espontânea, dentro de seis semanas em 90% dos casos, mas 2% a 7% das pessoas desenvolverão dor lombar crônica³. Além da alta incidência, a cronicidade e a incapacidade funcional são grandes problemas relacionados à lombalgia e, apesar do grande investimento no tratamento, a taxa de sucesso permanece baixa⁴.

Estudos mostram os exercícios proporcionando melhora clínica^{5,6} sendo o alongamento muscular e em especial o segmentar estático, um dos mais utilizados. Nesta forma de alongamento uma força constante é aplicada ao músculo, de modo lento e gradual, até um ponto máximo suportado pelo paciente, que não provoque reflexo de estiramento e, mantido por um curto período de tempo⁷. É utilizado para alongar um músculo isolado ou grupos musculares de uma mesma cadeia, presente em um determinado segmento corporal. Rosário et al.⁸, por meio de uma ampla revisão de literatura, relataram ser de 30 segundos o tempo ideal de alongamento para músculos de adultos saudáveis.

O método de cadeias musculares e articulares GDS utiliza o alongamento segmentar estático como tratamento e propõe o equilíbrio da tensão miofascial, entre os diferentes músculos das cadeias do corpo humano: anteromediana, posteromediana, posteroanterior, anteroposterior, posterolateral e anterolateral, sempre se trabalha em pelo menos três cadeias, para reprogramar o antagonismo e restabelecer a complementaridade entre elas, sendo a reestruturação da pelve e a liberdade de movimentos do quadril fundamentais para o bom funcionamento da coluna vertebral⁹. Em decorrência das poucas evidências científicas do método GDS o objetivo deste estudo foi verificar sua eficácia no tratamento de indivíduos com lombalgia crônica.

METODOLOGIA

Foram selecionados 62 indivíduos com lombalgia crônica, divididos em dois grupos: Grupo GDS (n=30) sendo 15 homens e 15 mulheres, submetido a exercícios de alongamento do método GDS e Grupo Controle (n=25) sendo 15 mulheres e 10 homens, não realizou tratamento. Sete indivíduos por questões pessoais não completaram o tratamento.

Os pacientes foram selecionados por sorteio sendo que o primeiro paciente participaria do Grupo GDS, o segundo do Grupo Controle e assim sucessivamente.

Foram incluídos pacientes com diagnóstico clínico de Lombalgia Crônica, idade entre 18 e 60 anos e índice de massa corpórea (IMC) ≤ 30 e excluídos os que tinham doenças cardiovasculares descompensadas, distúrbios psiquiátricos, doenças infecto-contagiosas, disfunções neurológicas,

tumores ou cirurgia na coluna lombar, pelve e membros inferiores, artrose de quadril, mulheres grávidas ou no período puerperal, IMC>30 e pacientes que não realizaram todas as sessões e avaliações propostas no tratamento.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Vila Velha, com registro nº 112/2008 e todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Procedimentos

Os participantes foram avaliados em três momentos: pré tratamento (A1), pós tratamento (A2) e após oito semanas (A3).

A dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica^{10,11}, uma escala graduada de 0 a 10 cm onde os pacientes assinalavam seu nível de dor. Valores de 0 a 3 correspondem a dor leve, 4 a 7 moderada e 8 a 10 dor intensa.

A incapacidade funcional foi avaliada pelo *The Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire*¹², validado para a língua portuguesa¹³. O índice é calculado somando-se o escore total (cada seção vale de zero a cinco pontos). O total de pontos equivale à soma dos pontos das 10 seções. A interpretação é realizada por meio de porcentagem: 0% a 20%: incapacidade mínima; 21% a 40%: incapacidade moderada; 41% a 60%: incapacidade severa; 61% a 80%: invalidez; 81% a 100%: paciente acamado ou exagera nos sintomas.

A flexibilidade global da cadeia muscular posteromediana foi avaliada pelo teste do 3º dedo ao solo (3DS). A partir da posição ortostática, os pacientes foram orientados a realizar uma flexão anterior do tronco, na tentativa de tocar o solo com os dedos. A cabeça ficava flexionada e os joelhos estendidos. A distância foi medida com uma fita métrica flexível¹⁴.

A capacidade de contração do TrA foi verificada com uma Unidade de Biofeedback Pressórico (UBP) Stabilizer Pressure Bio-feedback, marca Chantanooga, um aparelho que consiste de um transdutor pressórico com três bolsas infláveis, um catéter e um esfigmomanômetro. A habilidade de deprimir o abdome contra a coluna lombar diminui a pressão, que é registrada pelo esfigmomanômetro. Redução pressórica de 4 a 10 mmHg, ou seja, uma queda de 70 para 66-60 mmHg, é considerada uma ótima contração do TrA¹⁵.

A UBP é utilizada na prática clínica para avaliação do TrA, mensurando a depressão do abdome, com a vantagem de ser um método de baixo custo, não invasivo e de fácil utilização^{16,17}. Antes da medida, os pacientes receberam orientação sobre como realizar a contração: levar o abdome em direção a coluna lombar, de forma lenta e controlada, sem movimentos do tronco ou da pelve. A bolsa foi posicionada entre as espinhas ilíacas anterosuperiores e a cicatriz umbilical, com o paciente em decúbito ventral sobre uma maca rígida. Os membros inferiores foram posicionados em extensão e os superiores ao longo do corpo, a cabeça foi rodada à direita. Antes de iniciar a contração, a bolsa foi inflada a uma pressão de 70 mmHg, os participantes foram orientados a respirar duas vezes para ajustar a pressão da bolsa em 70 mmHg. Foi dado o seguinte comando para a medida: "Traga o abdome para a coluna, sem mover a lombar e a pelve, mantenha a

contração, inspirando e expirando lentamente”. A contração foi realizada na expiração. Realizaram-se três contrações mantidas por dez segundos e a média obtida anotada.

Intervenção

Os pacientes do Grupo GDS foram submetidos a 16 sessões de 40 minutos, duas vezes por semana. Os exercícios tinham duração de 30 segundos com o mesmo tempo de descanso, foram repetidos três vezes em cada membro e assistidos por uma fisioterapeuta com a formação no método GDS (Quadro 1):

Quadro 1: Alongamentos do Grupo GDS

Cadeia muscular	Descrição do exercício
Posterolateral	Posição de quatro apoios: cruzar o membro inferior esquerdo à frente até encostar a borda lateral da perna e do pé no chão, em seguida estender o membro inferior contralateral e posicionar os membros superiores em ligeira flexão.
Posterolateral	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, colocar o tornozelo esquerdo no joelho contralateral e levar o membro inferior esquerdo (MIE) em direção ao abdome com ajuda das mãos.
Anterolateral, posteroanterior e anteroposterior	Decúbito ventral: corpo em extensão, rodar a cabeça para o lado esquerdo, fletir a perna direita e manter a posição com a mão homolateral fixada na região dorsal do pé.
Anteromediana	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, abduzir os quadris e manter as regiões plantares em contato.
Posteromediana	Decúbito dorsal: fletir os membros inferiores e apoiar os pés, realizar uma flexão de 90° da coxa e uma dorsoflexão no MIE, com auxílio de uma faixa elástica, da marca Theraband de cor cinza, a partir desta posição, realizar a extensão do joelho.
Posteromediana	Posição ortostática: realizar uma flexão anterior do tronco com os joelhos semifletidos até apoiar as mãos no chão, a partir deste momento, estender os joelhos.

Análise estatística

Testou-se a normalidade da distribuição das variáveis pelo teste Kolmogorov-Smirnov. Dados com distribuição normal foram comparados por meio do teste *t* de Student, variáveis não paramétricas foram analisadas pelos testes Kruskal Wallis e Tukey a posteriori. Foi utilizado o programa SigmaStat versão 3.5 e considerado o nível de significância $\alpha < 0,05$.

RESULTADOS

Características demográficas e hemodinâmicas dos grupos são mostradas na Tabela 1. Não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das variáveis ($p > 0,05$). No G2 60% dos indivíduos eram mulheres e no G1 a distribuição foi homogênea (50%).

Tabela 1: Dados demográficos e clínicos dos grupos GDS e Controle

Variáveis	Grupo GDS (n=30) Média/DP	Grupo Controle (n=25) Média/DP	<i>p</i> *
Idade (anos)	37,53 ± 12,12	37,76 ± 13,63	0,94
Índice de Massa Corpórea (kg/m ²)	25,12 ± 2,91	24,21 ± 2,20	0,20
Sexo (%)			
Feminino	15 (50%)	15 (60%)	
Masculino	15 (50%)	10 (40%)	
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	128,40 ± 16,33	125,48 ± 16,88	0,51
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	79,23 ± 8,13	78,72 ± 10,69	0,84
Pressão Arterial Média (mmHg)	95,62 ± 9,45	94,30 ± 12,17	0,65
Frequência Cardíaca (bpm)	77,36 ± 15,17	76,04 ± 11,79	0,72

DP = desvio padrão; *Teste *t*

Na avaliação inicial (A1) não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p > 0,05$), mostrando que os grupos eram semelhantes no início do tratamento.

A Tabela 2 mostra os dados dos dois grupos nos três momentos avaliados. Na análise intra grupo, o Grupo GDS mostrou diferença estatisticamente significativa entre A1 e A2 e A1 e A3 nas variáveis dor, incapacidade funcional e flexibilidade global da cadeia posteromediana ($p < 0,05$), não houve diferença estatisticamente significativa entre A2 e A3 ($p > 0,05$) mostrando que os indivíduos mantiveram os ganhos obtidos com o tratamento após as oito semanas. A capacidade de contração do TrA não apresentou diferença estatisticamente significativa nos momentos avaliados ($p = 0,06$). O Grupo Controle não apresentou diferença estatisticamente significativa entre A1, A2 e A3 em nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 2: Dor, Incapacidade funcional, flexibilidade global da cadeia posteromediana e capacidade de contração do músculo TrA em três momentos nos pacientes do Grupo GDS e Grupo Controle

Variáveis	Grupo GDS (n=30)			p	Grupo Controle (n=25)			p
	A 1	A 2	A 3		A 1	A 2	A 3	
Dor (cm) Mediana / IC	4,0 (3,0 – 6,0)	1,0 (0 – 3,0)	1,5 (0 – 5,0)	< 0,001*	5,0 (3,0 – 7,0)	4,0 (1,7 – 6,0)	5,0 (2,0 – 6,2)	=0,331*
	4,0 (3,0 – 6,0)	1,0 (0 – 3,0)		<0,05**				
	4,0 (3,0 – 6,0)		1,5 (0 – 5,0)	< 0,05**				
Incapacidade Funcional (%) Mediana / IC	26,0 (18,0-36,0)	11,0 (4,0- 22,0)	18,0 (8,9 - 26,0)	< 0,001*	24,0 (18,0-36,5)	22,0 (14,0- 33,0)	22,0 (13,5 - 36,4)	=0,640*
	26,0 (18,0-36,0)	11,0 (4,0- 22,0)		<0,05**				
	26,0 (18,0-36,0)		18,0 (8,9 - 26,0)	<0,05**				
Flexibilidade (cm) IC	16,5 (12,0 – 24,0)	0,0 (0 – 7,0)	4,0 (0 – 12,0)	<0,001*	10,0 (0 – 26,5)	9,0 (0– 21,0)	9,0 (0- 22,7)	=0,774*
	16,5 (12,0 – 24,0)	0,0 (0 – 7,0)		<0,05**				
	16,5 (12,0 – 24,0)		4,0 (0 – 12,0)	<0,05**				
Contração do TrA Mediana / IC	- 4,0 (-5,0 a -2,0)	- 4,5 (-6,0 a -4,0)	- 4,0 (-6,0 a -3,0)	=0,060*	-4,0 (-6,0-1,5)	- 4,0 (-6,0– 2,0)	-4,0 (-6,0-2,0)	=0,973*

IC = intervalo de confiança; * Kruskal-Wallis; ** Tukey

DISCUSSÃO

Os resultados mostram que o Grupo GDS apresentou no final do tratamento e após oito semanas redução da dor, da incapacidade funcional e melhorou a flexibilidade da cadeia muscular posteromediana. A melhora da contração do TrA não foi estatisticamente significativa. Os pacientes do Grupo Controle não apresentaram melhora nas variáveis avaliadas, em nenhum dos momentos pesquisados (Tabela 2).

No Grupo GDS, a dor teve uma diminuição significativa passando de moderada para dor leve. Esta situação pode ser atribuída ao método de tratamento que tem como objetivo eliminar a causa da dor e não simplesmente buscar analgesia. Há evidências de que exercícios são mais efetivos na redução da lombalgia do que tratamentos passivos¹⁸. Häkkinen et al.¹⁹ compararam o efeito do treino de força e alongamento com apenas o alongamento e mostraram redução da lombalgia após doze meses em ambos os grupos. Cunha et al.²⁰ compararam o alongamento convencional e em cadeia muscular e verificaram que ambos foram efetivos na redução da dor em pacientes com cervicalgia

crônica. No presente estudo optamos pelo alongamento GDS, por tratar-se de um método que utiliza o alongamento segmentar dentro de princípios biomecânicos, para equilibrar as tensões entre as cadeias musculares e manter as estruturas ósseas em posturas normais. É fácil de realizar e o paciente tem autonomia na execução⁹.

A incapacidade funcional passou de moderada para incapacidade mínima mostrando melhora importante. Estudos^{21,22} também mostram que a cinesioterapia foi efetiva na melhora da lombalgia. Días Arribas et al.²³ compararam o método GDS com eletroterapia na lombalgia e verificaram redução da dor, incapacidade funcional e melhora na qualidade de vida. O grupo GDS manteve a melhora após seis meses enquanto o grupo tratado com eletroterapia retornou praticamente aos níveis pré tratamento. Rainville et al.²⁴ estudaram pacientes com disfunções vertebrais crônicas submetidos a exercícios de flexibilidade muscular e observaram melhora na dor e incapacidade funcional no final do tratamento e após doze meses.

Ganhos na flexibilidade muscular obtidos com alongamentos têm sido largamente investigados^{25,26}, e nossos resultados confirmaram estes achados. Hartig & Henderson²⁷ mostraram que o alongamento dos isquiotibiais e atividade física melhoraram a flexibilidade muscular e diminuiu a lombalgia.

O ganho de flexibilidade promove aumento na ADM e pode ser explicado por melhora nas propriedades viscoelásticas dos músculos e tendões^{28,29} e pelo aumento no número de sarcômeros em série na fibra muscular^{30,31}. Músculos mais flexíveis diminuem o estresse sobre as articulações e melhoram o posicionamento e a mobilidade pélvica nas solicitações posturais e de movimento diárias, previnem lesões e facilitam o reaprendizado motor ativo³². Esses fatores podem explicar a redução da dor e da incapacidade funcional no Grupo GDS, que realizou exercícios que corrigem alterações posturais pelo reequilíbrio das tensões entre as cadeias musculares, promovem o reaprendizado e a conscientização ativa dos movimentos⁹.

GDS propõe o início dos alongamentos pela cadeia posterolateral para aumentar a flexibilidade dos músculos rotadores externos do quadril, principalmente os pelvitrocantérianos, a seguir alongam-se os músculos das cadeias anterolateral, posteroanterior, anteroposterior, anteromediana e posteromediana para melhorar a flexibilidade dos rotadores internos, flexores, adutores e extensores do quadril, com as articulações coxofemorais mais livres os movimentos tornam-se mais ergonômicos e coordenados, protegendo a coluna lombar⁹.

O Grupo GDS melhorou a capacidade de contração do TrA porém a melhora não foi significativa. Hodges & Richardson³³ mostraram que pacientes com lombalgia apresentam retardo na contração antecipatória dos músculos TrA e multifido, alterações na propriocepção, reações de equilíbrio e endireitamento do tronco, levando à instabilidade lombar. Nossos dados sugerem que estes músculos precisam de reabilitação específica como exercícios de estabilização lombar, para melhorar seu desempenho.

Fisioterapeutas citam o método GDS como eficaz no tratamento da lombalgia, porém, na literatura científica as evidências ainda são restritas, pois apenas um estudo foi encontrado mostrando a efetividade deste método²³, ficando como sugestão a proposta de novos estudos que utilizem o método GDS.

CONCLUSÃO

O método de cadeias musculares e articulares GDS foi eficaz na melhora da dor, incapacidade funcional e flexibilidade da cadeia muscular posteromediana, em pacientes com lombalgia crônica no final do tratamento e manteve os ganhos obtidos após oito semanas. A capacidade de contração do músculo TrA não obteve melhora, com a sequência de exercícios de alongamento proposta por GDS.

REFERÊNCIAS

1. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, et al; COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J.* 2006; 2(suppl 15): S192–300.
2. Volinn E. The epidemiology of low backpain in the rest of the world, *Spine.* 1997; 22: 1747–1754.
3. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Manniche C. Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations. *European Spine Journal.* 2003; 12: 149-165.
4. Walker BF, Muller R, Grant WD. Low back pain in Australian adults: health provider utilization and care seeking. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2004; 27: 327-335.
5. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain.* 2004; 107(1-2): 176-90.
6. Hayden JA, Van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Annals of Internal Medicine.* 2005; 142 (9): 765-75.
7. De Weijer VC, Gorniak GC, Shamus E. The effect of static stretch and warm-up exercise on hamstring length over the course of 24 hours. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2003; 33: 727-33.
8. Rosário JLP, Marques AP, Maluf AS. Aspectos Clínicos do alongamento: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* 2004; 8: 83-8.
9. Campignon P. Aspectos biomecânicos - Cadeias musculares e articulares, método GDS - Noções básicas. São Paulo: Summus, 2003, 142 p.
10. Downie, WW, Leatham, PA, Rhind VM, Wright V, Brancot JA, Anderson JA. Studies with pain rating scales. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 1978; 37: 378-381.
11. Mannion AF, Balagué F, Pellisé F, Cedraschi C. Pain measurement in patients with low back pain. *Nature Clinical Practice Rheumatology.* 2007; 3(11): 610-618.
12. Fairbank JC. The use of revised Oswestry disability questionnaire. *Spine.* 2000; 25 (21): 2846-7.
13. Vigato R, Alexandre, NMC, Correa Filho HR. Development of a Brazilian Portuguese Version of the Oswestry Disability Index. *Spine* 2007; 32 (4): 481–486.
14. Perret C, Poiraudou S, Fermanian J, Colau MM, Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 1566-1570.
15. Anonymous. Stabilizer pressure bio-feedback: Operating Instructions. Brisbane: Chattanooga Pacific, 2002.

16. Storheim K, Pederstad O. Intra-tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transversus abdominis function. *Physiother Res Intern* 2002; 7(4):239-49.
17. Costa LOP, Costa LCM, Cancado RL, Oliveira WM, Ferreira PH. Confiabilidade do teste palpatório e do uso do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. *Acta Fisiatr* 2004; 11(3): 101-5.
18. Gur A, Karakoc M, Cevik R, Nas K, Sarac AJ. Efficacy of low power laser therapy and exercise on pain and functions in chronic low back pain. *Lasers Surg Med*. 2003; 32(3): 233-8.
19. Häkkinen A, Ylinen J, Kautiainen H, Taryainen U, Kiviranta I. Effects of home strength training and stretching versus stretching alone after lumbar disk surgery: a randomized study with a 1-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 86 (5): 865-70.
20. Cunha ACV, Burke TN, França FJR, Marques AP. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinics*. 2008; 63(6):763-70.
21. UK BEAM Trial Team. United Kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomized trial: effectiveness of physical treatments for back pain in primary care. *BMJ*. 2005; 329:1377-81.
22. Aure O, Nilsen J, Vasseljen O. Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial with 1-year follow-up. *Spine*. 2003; 28: 525-31.
23. Díaz Arribas Mj, Ramos Sánchez M, Pardo Hervás P, López Chicharro J, Ângulo Carreré T, Ortega Molina P, Astasio Arziba P. Effectiveness of the physical therapy Godelive Denys-Struyf method for nonspecific low back pain: primary care randomized control trial. *Spine*. 2009; 34(15): 1529-38.
24. Rainville J, Jouve CA, Hartigan C, Martinez E, Hipona M. Comparison of short- and long-term outcomes for aggressive spine rehabilitation delivered two versus three times per week. *Spine J*. 2002; 2(6): 402-7.
25. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther*. 1997; 77: 1090-1096.
26. de Weijer VC, Gorniak GC, Shamus E. The effect of static stretch and warm-up exercise on hamstring length over the course of 24 hours. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003; 33:727-733.
27. Hartig DE, Henderson JM. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. *Am J Sports Med*. 1999; 27(2):173-6.
28. Marques AP, Vasconcelos, AAP, Cabral, CMN, Sacco ICN. Effect of frequency of static stretching on flexibility, hamstring tightness and electromyographic activity. *Braz J Med Biol Res*. 2009; 42(10) 949-953.
29. Taylor DC, Brooks DE, Ryan JB. Viscoelastic characteristics of muscle: passive stretching versus muscular contractions. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(12):1619-24.
30. Ferreira GN, Teixeira-Salmela LF, Guimarães CQ. Gains in flexibility related to measures of muscular performance: impact of flexibility on muscular performance. *Clin J sport Med*. 2007; 17(4):276-81.
31. Coutinho EL, Gomes AR, França CN, Oishi J, Salvini TF. Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Braz J Med Biol Res*. 2004; 37(12):1853-61.
32. Ebenbichler G, Oddsson L, Kollmitzer J, Erim ZI. Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33:1889-98.

33. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*. 1996; 21(22): 2640-50.