

GISELA ROCHA DE SIQUEIRA

**ALTERAÇÕES POSTURAIS, INSTABILIDADE DA COLUNA
E ESTABILIZAÇÃO SEGMENTAR VERTEBRAL EM
ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS OBESOS**

Recife

2010

GISELA ROCHA DE SIQUEIRA

**ALTERAÇÕES POSTURAIS, INSTABILIDADE DA COLUNA
E ESTABILIZAÇÃO SEGMENTAR VERTEBRAL EM
ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS OBESOS**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente
do Centro de Ciências da Saúde da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito para a obtenção do grau
de doutor.

Orientadora: Prof. Giselia Alves Pontes
da Silva

Recife

2010

Siqueira, Gisela Rocha de
Alterações posturais, instabilidade da coluna e
estabilização segmentar vertebral em adolescentes e
adultos jovens obesos / Gisela Rocha de Siqueira. –
Recife : O Autor, 2010.
123 folhas: fig., tab., quadros.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de
Pernambuco. CCS. Saúde da criança e do adolescente,
2010.

Inclui bibliografia, anexos e apêndices.

1. Estabilização segmentar vertebral. 2. Obesidade.
3. Gordura abdominal. 4. Coluna vertebral -
Estabilização. 5. Postura. I. Título.

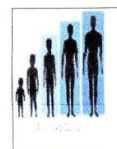
616.711
616.7

CDU (2.ed.)
CDD (20.ed.)

UFPE
CCS2010-137



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA
CRIANÇA E DO ADOLESCENTE



Título:

Alterações posturais, instabilidade da coluna e estabilização segmentar vertebral em adolescentes e adultos jovens obesos.

Nome:

Gisela Rocha de Siqueira

Tese aprovada em: 15/07/2010

Membros da Banca Examinadora:

Prof^ª. Dr^ª Gisélia Alves Pontes da Silva

Prof^ª. Dr^ª Jacqueline Rosângela Araújo

Prof^ª. Dr^ª Vera Lucia de Vasconcelos Chaves

Prof^ª. Dr^ª Caroline Wanderley Souto Ferreira Anselmo

Prof^ª. Dr^ª Daniella Araújo de Oliveira

Recife
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

REITOR

Prof. Dr. Amaro Henrique Pessoa Lins

VICE-REITOR

Prof. Dr. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

PRÓ-REITOR DA PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIRETOR

Prof. Dr. José Thadeu Pinheiro

COORDENADOR DA COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO CCS

Profa. Dra. Heloísa Ramos Lacerda de Melo

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO**

COLEGIADO

Profa. Dra. Giselia Alves Pontes da Silva (Coordenadora)

Profa. Dra. Luciane Soares de Lima (Vice-Coordenadora)

Prof. Dr. Alcides da Silva Diniz

Profa. Dra. Ana Cláudia Vasconcelos Martins de Souza Lima

Profa Bianca Arruda Manchester de Queiroga

Profa. Cleide Maria Pontes

Prof. Dr. Emanuel Savio Cavalcanti Sarinho

Profa. Dra. Maria Eugênia Farias Almeida Motta

Profa Dra. Maria Gorete Lucena de Vasconcelos

Profa. Dra. Marília de Carvalho Lima

Profa. Dra. Mônica Maria Osório de Cerqueira

Prof. Dr. Pedro Israel Cabral de Lira

Profa. Rosemary de Jesus Machado Amorim

Profa. Dra. Sílvia Regina Jamelli

Profa. Dra. Sílvia Wanick Sarinho

Profa. Dra. Sônia Bechara Coutinho

Profa. Dra. Sophie Helena Eickmann

Maria Cecília Marinho Tenório (Representante discente - Doutorado)

Joana Lidyanne de Oliveira Bezerra (Representante discente - Mestrado)

SECRETARIA

Paulo Sergio Oliveira do Nascimento

Juliene Gomes Brasileiro

Janaína Lima da Paz

Dedicatória

Ao meu marido, Ricardo Alexandre Guerra Vieira, cujo amor, companheirismo, dedicação e apoio incondicional foram indispensáveis durante todo o desenvolvimento desta tese.

AGRADECIMENTOS

A Deus, aos meus pais, Leônidas de Siqueira Moura e Edilene Rocha de Siqueira, minha irmã Juliane Rocha de Siqueira e meu marido Ricardo Alexandre Guerra Vieira, por todo o carinho e dedicação que sempre tiveram por mim.

À minha orientadora, professora Giselia Alves Pontes da Silva, que me apoiou de forma tão decisiva no decorrer do Curso, manifesto todo meu respeito e admiração.

Aos professores da Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, em especial as professoras Maria Eugênia Farias de Almeida Motta e Marília de Carvalho Lima.

Aos meus alunos do Curso de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Recife e da Faculdade da Associação Caruaruense de Ensino Superior.

Aos voluntários que se dispuseram a participar deste estudo e ao Dr. Eduardo Just da Costa Silva, do Setor de Imagem do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), minha profunda gratidão.

Aos colegas de Curso e da equipe administrativa do Doutorado, dos quais destaco de forma especial o Secretário Paulo Sérgio Oliveira do Nascimento e a funcionária Juliene Gomes Brasileiro; e aos amigos Daniella Araújo e João Sabino, que muito me apoiaram neste projeto.

“Quando os problemas se tornam absurdos,
os desafios se tornam apaixonantes.”
(Dom Helder Câmara)

RESUMO

Os agravos à saúde provocados pelo excesso de peso se apresentam cada vez mais precoces, observando-se o aumento da prevalência de obesidade, em adolescentes e adultos jovens. O acúmulo de gordura no abdome pode desencadear alterações posturais, associadas a um risco de disfunção na musculatura que dá sustentação à coluna espinhal, concorrendo para o surgimento da instabilidade neste segmento. Apesar de existirem pesquisas associando a Área de Secção Transversa (AST) dos multífidos e transversos do abdome à instabilidade, não há estudos avaliando a influência da deposição da gordura no abdome sobre o tamanho desta AST. Os objetivos da tese foram: verificar a associação entre a instabilidade lombar e a AST dos músculos multífidos e transversos do abdome e avaliar a eficácia de um programa de Estabilização Segmentar Vertebral (ESV), em adolescentes e adultos jovens obesos, do sexo masculino. Inicialmente, foi realizado um estudo descritivo, no período de agosto a dezembro de 2009, incluindo 131 adolescentes e adultos jovens, do sexo masculino (70 eutróficos e 61 obesos), entre 18 e 25 anos, que foram submetidos a uma avaliação antropométrica (peso, altura e circunferência abdominal), ultrassonográfica (AST dos multífidos, do transversos do abdome e da gordura abdominal), postural (vista lateral) e da instabilidade lombar (através de uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*). Os sujeitos foram questionados quanto à presença de lombalgia. Observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre a instabilidade da coluna ($p=0,00$), a presença de dor lombar ($p=0,01$), e a hiperlordose lombar ($p=0,00$), nos obesos, em relação aos eutróficos. Quanto à AST dos estabilizadores, houve uma correlação negativa entre a circunferência abdominal e a AST dos multífidos e transversos do abdome dos obesos. No período de dezembro de 2009 a maio de 2010 foi realizado um estudo de intervenção em uma amostra de 54 indivíduos obesos, portadores de instabilidade lombar, divididos aleatoriamente em dois grupos: 27 no grupo que realizou ESV e 27 que foram submetidos à técnica tradicional de fortalecimento de abdominais e paravertebrais lombares (FAPL). Após o período de 20 sessões, os indivíduos foram reavaliados quanto à presença de dor, hiperlordose e instabilidade da coluna lombar e AST dos músculos estabilizadores. O grupo ESV apresentou menor percentual de instabilidade, quando comparado ao grupo FAPL ($p=0,00$). Foi visível o aumento da AST do transversos do abdome e dos multífidos, nos dois grupos, com melhores resultados para o grupo ESV ($p=0,00$). A dor lombar apresentou declínio, nos dois grupos, porém no grupo ESV houve menor percentual de sintomas dolorosos ($p=0,02$). Quanto às alterações posturais, constatou-se uma redução da hiperlordose, porém não houve diferença entre os grupos ($p=0,22$). Conclui-se que há uma relação negativa entre a quantidade de gordura abdominal e a AST dos músculos estabilizadores, associada a um maior percentual de instabilidade lombar, nos indivíduos obesos. Verifica-se, assim, a importância de investir em programas de treinamento muscular, principalmente com a utilização da ESV como forma de tratamento da instabilidade lombar, em obesos, face aos melhores resultados obtidos pelos indivíduos submetidos a esta técnica.

Palavras-chave: Estudos de intervenção, obesidade, gordura abdominal, estabilização, coluna vertebral, postura.

ABSTRACT

Damages to health provoked by overweight have presented more and more precocious, due to prevalence increase of obesity in teenagers and young adults. Abdominal fat storage may break out postural alterations associated to dysfunction risk on the musculature which gives support to the spinal column, being a component to the appearing of instability on this segment. However, in spite of existing studies associating the Transversal Section Area (TSA) of the multifidi and abdominal transverse muscles to instability, there are not any studies evaluating the influence of fat deposit in the abdomen on this TSA size. The objectives of this thesis have been to verify the association among lumbar instability, TSA of the multifidus and abdominal transverse muscles and evaluate the efficaciousness of a program on Vertebral Segmental Stabilization (VSS) in obese teenagers and young adults of the male sex. Initially it was accomplished a descriptive study in the period from August 2009 to December 2009, with a sample of 131 teenagers and young adults of the male sex, (70 eutrophic and 61 obese), from 18 to 25 years old, that were submitted to an anthropometric evaluation (weight, height and abdominal circumference), ultrasonographic (TSA of multifidus and abdominal transverse muscles and of the abdominal fat), postural (lateral view) and of the lumbar instability (through a Biofeedback Pressure Unit). Besides, the individuals were questioned about the presence of low back pain. It was observed a statistically significant difference between obese and eutrophic individuals on vertebral column segmental instability ($p=0.00$) lumbar pain presence ($p=0.01$), and lumbar hyperlordosis ($p=0.00$). As for the TSA of the stabilizer muscles, results found have showed a negative relation between abdominal circumference and TSA of the multifidus and abdominal transverse muscles on the obese. In the period from December 2009 to May 2010, it was accomplished an intervention study on 54 obese individuals suffering from lumbar instability, who were randomly divided into 2 groups, where 27 (half of them) in the group who accomplished (VSS) and 27 (the other half) who submitted to the traditional technique of strengthening of abdominal and lumbar paravertebral muscles (SALP). After a period of 20 sessions the individuals were re-evaluated as for the presence of pain, hyperlordosis and lumbar column instability and TSA of the stabilizer muscles. It was identified that the (VSS) group presented a smaller percentage of instability, when compared to the SALP group ($p=0.00$). It was visible the enlargement of the TSA of the abdominal transverse and of the multifidus, in the two groups, but better results were verified on the (VSS) group ($p=0.00$). Lumbar pain presented decline in the two groups, but the (VSS) group presented a smaller percentage of painful symptoms ($p=0.22$). As for the presence of postural alterations, it was verified a hyperlordosis reduction, but there was no statistically significant difference between the groups ($p=0.22$). It has been concluded that there is a negative relation between the quantity of abdominal fat and the transversal section area (TSA) of the stabilizer muscles of the column, associated to a larger percentage of lumbar instability in obese individuals. It can also be verified the importance of investing in muscular training programs, especially with the use of (VSS) as a form of treatment of the lumbar instability in obese individuals, since this technique has presented better results.

Keywords: Intervention studies, obesity, abdominal fat, stabilization, vertebral column, posture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Balança antropométrica eletrônica da marca Filizola (PL-150, Brasil).....	41
Figura 2: Fita métrica utilizada para avaliação da circunferência abdominal.....	41
Figura 3: Pontos de referência utilizados para avaliação da circunferência abdominal.....	41
Figura 4: Pontos anatômicos e linhas de referência da forografia em vista lateral inseridas no Posturograma (Fisiometer Softwares em Fisioterapia).....	42
Figura 5: Lordose fisiológica da coluna lombar avaliada pelo alinhamento da pelve.....	43
Figura 6: Hiperlordose lombar avaliada pelo alinhamento da pelve.....	44
Figura 7: Lordose fisiológica da coluna cervical avaliada pelo alinhamento do lóbulo da orelha em relação ao fio de prumo.....	44
Figura 8: Hiperlordose cervical avaliada pela anteriorização do lóbulo da orelha em relação ao fio de prumo.....	44
Figura 9: Cifose fisiológica da coluna torácica avaliada pelo alinhamento do acrômio em relação ao fio de prumo.....	45
Figura 10: Hipercifose torácica avaliada pela anteriorização do acrômio em relação ao fio de prumo.....	45
Figura 11: Unidade Pressórica de <i>Biofeedback (Stabilizer)</i>	46

Figura 12: Manômetro de pressão do Aparelho <i>Stabilizer</i>	46
Figura 13: Ultrassom HD7, da Phillips, transdutores lineares e convexas.....	47
Figura 14: Alongamentos musculares realizado no tatame pelos dois grupos.....	52
Figura 15: Alongamentos musculares realizado na posição de pé pelos dois grupos.....	53
Figura 16: Relaxamento associado a respiração e aos movimentos dos membros inferiores na posição deitada.....	53
Figura 17: Exercícios com o auxílio do <i>Stabilizer</i> no grupo que realizou a técnica da Estabilização Segmentar Vertebral.....	54
Figura 18: Contato manual, tosse e uso de bolo de sopro como estímulos proprioceptivos para contração dos multifídios e transversos do abdome na fase cognitiva da ESV.....	54
Figura 19: Posicionamento dos exercícios do segundo estágio da ESV.....	55
Figura 20: Posicionamento dos exercícios do terceiro estágio da ESV.....	57
Figura 21: Posicionamento dos exercícios do grupo que realizou a FAPL.....	58

LISTA DE QUADROS

REVISÃO DA LITERATURA

Quadro 1: Alterações Posturais nos obesos.....	26
Quadro 2. Métodos de diagnóstico da instabilidade lombar.....	29
Quadro 3. Utilização da Estabilização Segmentar Vertebral no tratamento da instabilidade.....	32

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1: Comparação da presença de instabilidade lombar, Área de Secção Transversa dos multífidoss e transversos do abdome e alterações posturais, entre os eutróficos e obesos..... 69

Tabela 2: Comparação entre a Área de Secção Transversa dos multífidoss e transversos do abdome e variáveis relacionados à gordura e protrusão abdominal, entre obesos e eutróficos..... 70

ARTIGO 2

Tabela 1: Análise comparativa das características básicas entre os grupos antes da intervenção..... 89

Tabela 2: Análise comparativa da instabilidade lombar, área de secção transversa e disfunções da coluna lombar entre os grupos após a intervenção..... 90

LISTA DE SIGLAS

ASCES	-	Associação Caruaruense de Ensino Superior
AST	-	Área de Secção Transversa
ELAS	-	Espinha Ilíaca Ântero-Superior
EIPS	-	Espinha Ilíaca Pósterio-Superior
EMG	-	Eletromiografia
ESV	-	Estabilização Segmentar Vertebral
FAPL	-	Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais Lombares
FIR	-	Faculdade Integrada do Recife
IMC	-	Índice de Massa Corporal
IMIP	-	Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira
RM	-	Ressonância Magnética
TC	-	Tomografia Computadorizada
UFPE	-	Universidade Federal de Pernambuco
UPB	-	Unidade Pressórica de <i>Biofeedback</i>
USG	-	Ultrassonografia

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	16
2.	REVISÃO DA LITERATURA	22
3.	MÉTODO	39
3.1	Primeira Etapa da Pesquisa	39
3.1.1	Sujeitos.....	39
3.1.2	Procedimentos de Avaliação	40
3.1.2.1	Avaliação Antropométrica	40
3.1.2.2	Avaliação Postural.....	42
3.1.2.3	Avaliação da Instabilidade da Coluna Lombar	45
3.1.2.4	Avaliação Ultrassonográfica	47
3.1.3	Análise Estatística.....	49
3.2	Segunda Etapa da Pesquisa	49
3.2.1	Sujeitos da Pesquisa.....	50
3.2.2	Estimativa do Tamanho Amostral.....	50
3.2.3	Randomização	50
3.2.4	Variáveis de Análise	51
3.2.5	Procedimentos de Coleta dos Dados	51
3.2.6	Procedimentos de Intervenção	52
3.2.6.1	Procedimentos Específicos do Grupo de Estabilização Segmentar Vertebral .	54
3.2.6.2	Procedimentos Específicos do Grupo de Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais Lombares	57
3.2.7	Controle de Qualidade	58
3.2.8	Análise estatística	59
3.3	Problemas Metodológicos.....	59
4.	RESULTADOS.....	63
4.1	Artigo 1: INSTABILIDADE LOMBAR E ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSA DOS ESTABILIZADORES DA COLUNA VERTEBRAL EM OBESOS	63

4.2	Artigo 2: ESTABILIZAÇÃO SEGMENTAR LOMBAR EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS OBESOS: UM ESTUDO DE INTERVENÇÃO	80
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
	APÊNDICES	99
	ANEXOS.....	105

1. APRESENTAÇÃO

A obesidade é um distúrbio nutricional caracterizado pelo acúmulo de gordura corporal em decorrência de um desequilíbrio entre o aporte calórico e a demanda metabólica. Os agravos à saúde provocados pelo excesso de peso se apresentam cada vez mais precocemente, observando-se o aumento da prevalência de obesidade em adolescentes e adultos jovens, o que tem despertado a preocupação de pesquisadores e profissionais da área de saúde não só em relação à distribuição geral da gordura, mas quanto à sua localização específica¹.

O acúmulo de gordura no abdome pode desencadear alterações posturais associadas a um risco aumentado de dor e de disfunção na musculatura que dá sustentação à coluna espinhal, particularmente os multífidos e o transverso do abdome, concorrendo, assim, para o surgimento da instabilidade neste segmento^{2,3}.

A instabilidade vertebral pode ser associada à diminuição do tamanho da Área de Secção Transversa (AST) dos multífidos e transversos do abdome e estabelece uma relação direta com o Índice de Massa Corporal (IMC), porém não há estudos avaliando a influência da deposição da gordura no abdome no tamanho desta AST^{4,5}.

Para o diagnóstico de instabilidade, são utilizadas algumas técnicas de investigação, tais como a avaliação clínica, que envolve exame físico, e os exames complementares, como a tomografia computadorizada, a ressonância magnética, a ultrassonografia e a eletromiografia. A avaliação clínica é considerada uma técnica pouco precisa no diagnóstico da instabilidade, por ser muito subjetiva e pelo fato do excesso de gordura abdominal subcutânea e a localização dos estabilizadores dificultarem o processo de palpação destes músculos. Já as técnicas de avaliação por imagem envolvem alto custo operacional e manuseio técnico especializado, o que dificulta sua utilização por parte dos fisioterapeutas⁶.

Desta forma, a unidade pressórica de *biofeedback* (UPB), por ser um aparelho simples, desenvolvido por fisioterapeutas, para registrar as alterações de pressão e detectar o movimento do corpo, quando utilizado na avaliação do movimento da coluna pode ajudar a identificar a presença ou ausência de disfunção do transversos do abdome e dos multífidos, podendo ser empregado também no monitoramento dos exercícios de estabilização segmentar⁷.

O tratamento das disfunções lombares tradicionalmente é realizado através de técnicas que ajudam a promover a redução do quadro álgico e da inflamação, como o repouso, o uso de cintas, os medicamentos, os recursos fisioterapêuticos manuais e eletrotermofototerapêuticos, mas pela sua natureza passiva, não promovem a reabilitação da musculatura e nem a restauração da biomecânica normal da coluna lombar⁸.

Ao contrário das terapias passivas, o uso de exercício contra resistência apresenta resultados eficientes em relação à reabilitação da musculatura e à restauração da biomecânica normal da coluna; no entanto, existe pouco acordo em relação ao tipo de treinamento resistido mais efetivo⁹.

Dentre os exercícios mais tradicionais, pode ser destacado o fortalecimento global dos músculos do abdome e dos paravertebrais, através da realização de movimentos contra resistência¹⁰. No entanto, Costa e Palma (2007)¹¹ descrevem que estes exercícios promovem um excesso de atividade dos músculos globais e mais superficiais, e pouco atuam no recrutamento dos músculos locais e mais profundos, que garantem a estabilidade segmentar.

Assim, uma alternativa na intervenção fisioterapêutica para o controle da estabilidade da coluna e para o tratamento e prevenção da lombalgia é a Estabilização Segmentar Vertebral (ESV), um método de conscientização da contração e fortalecimento muscular, utilizado para reabilitar a coluna que se encontra instável^{12,13}.

A ESV teve seu conceito desenvolvido na década de 80, baseando-se no condicionamento dos músculos estabilizadores da coluna vertebral (transverso do abdome e multífidos), em busca do controle e da coordenação do movimento e tem demonstrado resultados bastante satisfatórios no tratamento das alterações posturais e disfunções no segmento vertebral¹⁴. Contudo, ainda não existem estudos que utilizam esta técnica em indivíduos obesos.

Desta forma, entre os anos de 2005 e 2007, como supervisora de estágio no Ambulatório de Fisioterapia do Hospital da Restauração e nas Clínicas Escolas de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Recife (FIR) e da Faculdade ASCES (Associação Caruaruense de Ensino Superior), observei muitos casos de adolescentes e adultos jovens, obesos, com alterações posturais e sintomatologia de dor no segmento vertebral, o que estimulou a pesquisa sobre a relação entre estas disfunções e a instabilidade segmentar, nestes indivíduos.

Em 2008, ao iniciar o Curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), apresentou-se a oportunidade de desenvolver esta pesquisa, sob orientação da Professora Giselia Alves Pontes da Silva, sendo então elaborado o projeto intitulado: “Estabilização segmentar lombar

em adolescentes e adultos jovens, obesos, com instabilidade: um estudo de intervenção”, que se insere na linha de pesquisa “Epidemiologia dos distúrbios da nutrição materna, da criança e do adolescente”, com a seguinte hipótese: o Programa de Estabilização Segmentar Vertebral é mais eficaz na promoção da estabilidade da coluna vertebral e na hipertrofia dos músculos estabilizadores lombares entre adolescentes e adultos jovens, obesos, quando comparado a uma técnica tradicional de fortalecimento de abdominais e paravertebrais.

No mês de maio do ano de 2009 a realização desta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE, segundo o parecer nº 137/2009 (Anexo A). Em junho do mesmo ano foi realizado o exame de qualificação, em que foi obtida a aprovação do projeto e a pesquisa foi iniciada em agosto de 2009.

Após o exame de qualificação, pensou-se na elaboração de um material didático sobre a estabilização da coluna, baseado no capítulo de revisão do projeto, que pudesse servir como base para estudos acadêmicos do Curso de Fisioterapia, já que a falta de livros e de artigos na língua portuguesa, relacionados ao tema, dificultava o acesso a essas informações, pelos alunos. No mês de dezembro de 2009, foi publicado o livro intitulado: “Anatomia, Biomecânica e Estabilização da Coluna”, pela Editora Universitária da UFPE (ISBN: 978-85-7315-664-5), que foi bem aceito pelos alunos e contribuiu para a divulgação da pesquisa.

Na fase de recrutamento dos sujeitos, realizada de agosto a dezembro de 2009, além de um grupo de obesos foi inserido no estudo um grupo de eutróficos, no sentido de verificar se, entre os grupos, existiam diferenças significativas em relação às alterações posturais na coluna vertebral, à presença de instabilidade lombar, e à área de secção transversa dos músculos multífidos e transversos do abdome. O estudo de intervenção foi desenvolvido de dezembro de 2009 a maio de 2010, com dois grupos de obesos, portadores de instabilidade vertebral lombar, recrutados na primeira fase da pesquisa, e que foram submetidos a um programa de ESV ou a uma técnica tradicional de Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais Lombares (FAPL).

Após cinco meses do início das intervenções já foi identificada diferença significativa entre os grupos, decidindo-se pela interrupção da pesquisa, em maio de 2010.

A tese, que se intitula “**Alterações posturais, instabilidade da coluna e estabilização segmentar vertebral em adolescentes e adultos jovens obesos**”, é composta por um artigo de revisão da literatura, no qual foi abordado o tema e o problema em estudo; um capítulo de método, que descreve as etapas do planejamento e realização da pesquisa, além de dois artigos originais, que apresentam os resultados da pesquisa.

A revisão da literatura, que tem como título: **“Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso: uma revisão da literatura”** foi adaptada de acordo com as normas da revista Fisioterapia em Movimento (Anexo B) e submetida para publicação em junho de 2010, sob registro nº 449, de acordo com a carta de recebimento do manuscrito (Anexo C).

O primeiro artigo original apresentado nesta tese, intitulado **“Instabilidade lombar e área de secção transversa dos estabilizadores da coluna vertebral em obesos”**, teve como objetivo verificar a associação entre a instabilidade lombar, área de secção transversa dos músculos multífidos e transversos do abdome e a obesidade. Para isto, foram comparadas as posturas da coluna e a ocorrência de instabilidade lombar e a AST dos multífidos e transversos do abdome entre obesos e eutróficos. Além disso, foi verificada a influência das medidas antropométricas (IMC e circunferência abdominal) e ultrassonográficas (gordura pré-mesentérica, mesentérica e subcutânea) na AST dos estabilizadores da coluna. Uma versão resumida de 3.000 palavras foi submetida para publicação no periódico Gait & Posture (Anexo D), em junho de 2010, de acordo com o e-mail de recebimento do manuscrito enviado pelo sistema editorial da revista (Anexo E).

O segundo artigo original constitui um ensaio clínico randomizado, cujo objetivo foi avaliar a eficácia de um programa de ESV comparado a uma técnica tradicional de FAPL em adolescentes e adultos jovens, obesos, do sexo masculino, e teve como título **“Estabilização segmentar lombar em adolescentes e adultos jovens obesos: um estudo de intervenção”**. Neste artigo, discute-se o efeito da ESV em relação à presença de instabilidade da coluna, de dor e de hiperlordose lombar, e da AST dos multífidos e transversos do abdome. Este artigo será submetido para publicação no periódico Archives of Physical Medicine and Rehabilitation (Anexo F).

A tese se encerra com um capítulo de considerações finais, no qual se destaca a importância de investir em programas de prevenção e reabilitação das disfunções da coluna lombar, relacionadas ao excesso de peso, como a instabilidade lombar, incluindo técnicas de exercícios contra resistência, particularmente a ESV, uma vez que esta técnica apresentou melhores resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. JOHNSON, W. D.; KROON, J. J.; GREENWAY, F. L.; BOUCHARD, C.; RYAN, D.; KATZMARZYK, P. T. Prevalence of risk factors for metabolic syndrome in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001-2006. **Archives Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 163, n. 4, p.371-377, 2009.
2. ARRUDA, M. F. Análise postural computadorizada de alterações musculoesqueléticas decorrentes do sobrepeso em escolares. **Motriz**, v.15 n.1 p.143-150, 2009.
3. BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p.181-191, 2008.
4. STOKES, M.; RANKINA, G.; NEWHAMB, D.J. Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique. **Manual Therapy**, v. 10, n. 2, p.116-126, 2005.
5. HIDES, J. A.; COOPER, D. H.; STOKES, M. J. Diagnostic ultrasound imaging for measurement of the lumbar multifidus muscle in normal young adults. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 8, n. 1, p.19-26, 1992.
6. COSTA, L. O. P.; COSTA, L. C. M.; CANÇADO, R. L.; OLIVEIRA, W. M.; FERREIRA, P. H. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. **Acta Fisiatrica**, v. 11, n. 3, p.101-105, 2005.
7. HERBERT, W. J.; HEISS, D. G.; BASSO, D. M. Influence of feedback schedule in motor performance and learning of a lumbar multifidus muscle task using rehabilitative ultrasound imaging: a randomized clinical trial. **Physical Therapy**, v. 88, n. 2, p.261-269, 2008.
8. AMUNDSEN, T.; WEBER, H.; NORDAL, H. J.; MAGNAES, B.; ABDELNOOR, M.; LILLEÅS, F. Lumbar spinal stenosis: conservative or surgical management? A prospective 10-year study. **Spine**, v. 25, n.11, p.1424-1435, 2000.
9. ROHINI, K.; GAURAV, T.; SINGH, S. J. Comparison of effects of specific stabilization exercises and conventional back extension exercises in management of chronic disc prolapse. **Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy**, v. 1, n. 1, p.7-9, 2007.
10. STEVENS, V. K.; COOREVITS, P. L.; BOUCHE, K. G.; MAHIEU, N. N.; VANDERSTRAETEN, G. G.; DANNEELS, L. A. The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercises. **Manual Therapy**, v. 12, n. 3, p.271-279, 2007.
11. COSTA, D.; PALMA, A. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 5, n. 2, p.224-234, 2005.
12. O'SULLIVAN, P. B. Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. **Manual Therapy**, v. 5, n. 1, p.2-12, 2000.

13. HIDES, J. A.; STOKES, M. J.; SAIDE, M.; JULL, G. A.; COOPER, D. H. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. **Spine**, v. 19, n. 2, p. 165–172, 1994.
14. HEBERT, J. J.; KOPPENHAVER, S. L.; MAGEL, J. S.; FRITZ, J. M. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus activation and prognostic factors for clinical success with a stabilization exercise program: a cross-sectional study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 1, p. 78-85, 2010.

2. REVISÃO DA LITERATURA

ALTERAÇÕES POSTURAS DA COLUNA E INSTABILIDADE LOMBAR NO INDIVÍDUO OBESO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Resumo: Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre alterações posturais da coluna e o diagnóstico e tratamento da instabilidade segmentar vertebral no indivíduo obeso, utilizando como fonte de pesquisa as bases de dados Medline, PubMed, Lilacs, Cochrane e Scielo e os seguintes descritores: obesidade, gordura abdominal, estabilização, coluna vertebral e postura. Foram incluídos artigos publicados entre os anos de 2000 e 2010 e indexados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. A partir da análise da produção foi possível constatar que os obesos têm uma predisposição para o aparecimento de alterações posturais, principalmente a hiperlordose lombar, e para o desenvolvimento de instabilidade na coluna, decorrente da deposição do tecido adiposo no abdome. Além disso, também foi possível perceber que a unidade pressórica de *biofeedback* é um dispositivo barato, prático e útil, que pode ser utilizado tanto na avaliação quanto no tratamento da instabilidade do indivíduo obeso e que a técnica de Estabilização Segmentar Vertebral (ESV) favorece o treinamento específico dos músculos multífidos e transversos do abdome, permitindo a restauração da estabilidade lombar, melhora da postura e alívio da sintomatologia dolorosa que acomete a coluna destes indivíduos.

Palavras-chave: Obesidade, gordura abdominal, estabilização, coluna vertebral, postura.

**POSTURAL ALTERATIONS ON THE SPINAL COLUMN AND LUMBAR
INSTABILITY IN OBESE INDIVIDUAL: A LITERATURE REVIEW**

ABSTRACT: This study has had as its main objective to accomplish a bibliographic survey about alteration on the spinal column and the diagnosis and treatment of the vertebral segmental instability and postural in an obese individual, using as a source of research the data bases Medline, PubMed, Lilacs, Cochrane and Scielo and the following descriptors: obesity, abdominal fat, stabilization, vertebral spinal column and posture. Articles edited between 2000 and 2010 in English, Spanish and Portuguese were included. From the analyses of such productions it was possible to find out that obese individuals have a predisposition to postural alterations, principally lumbar hyperlordosis and to the developing of spinal column instability as a result of the deposition of adipose tissue in the abdomen. Besides, it was possible to realize that the pressure *biofeedback* unit is a cheap, practical and useful device which can be used both in evaluation and the treatment of instability in an obese individual and that the technique of vertebral segmental stabilization (VSS) promotes the specific training of the multifidus and abdominal transverse muscles, permitting the restoration of the lumbar stability, better posture and relief from the painful symptomatology which attacks the spinal column of obese individuals.

Key Words: Obesity, abdominal fat, stabilization, vertebral spinal column, posture.

INTRODUÇÃO

A obesidade é um distúrbio nutricional que pode desencadear inúmeras alterações no aparelho locomotor, associadas a um risco aumentado de dor e lesões envolvendo todos os segmentos corporais, particularmente a coluna vertebral¹.

A distribuição da gordura corporal, central ou periférica, interfere diretamente no alinhamento corporal do paciente obeso, promovendo uma sobrecarga e predispondo ao aparecimento de desvios posturais². Sob a influência deste desequilíbrio biomecânico causado pelo acúmulo de tecido adiposo no abdome (gordura central) ainda pode ocorrer uma hipotrofia muscular, associada ao atraso da ativação dos músculos estabilizadores da coluna, contribuindo, assim, para o aparecimento da instabilidade lombar, no indivíduo obeso³.

A perda da estabilidade segmentar da coluna pode levar à sobrecarga ou estiramento excessivo das estruturas articulares internas durante os movimentos globais do corpo e predispor ao aparecimento de disfunções osteomioarticulares e de sintomas dolorosos envolvendo a coluna vertebral⁴.

Dentre as várias técnicas fisioterapêuticas que podem ser utilizadas para melhorar a força e o trofismo dos músculos do tronco, a Estabilização Segmentar Vertebral (ESV), constitui uma alternativa coadjuvante ao tratamento e prevenção da instabilidade lombar, em obesos⁵. A ESV é um método de fortalecimento baseado na conscientização da contração muscular, no treinamento resistido dos estabilizadores lombares e na estimulação proprioceptiva. Uma técnica que, de acordo com vários autores⁴⁻⁶, permite a restauração do automatismo e da força dos estabilizadores e com isso promove a reabilitação ou a prevenção de distúrbios que atingem a coluna vertebral, nos obesos.

Assim, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre alterações posturais da coluna, diagnóstico e tratamento da instabilidade segmentar vertebral, no indivíduo obeso.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão de literatura baseada na consulta às seguintes bases de dados: Medline, PubMed, Lilacs, Cochrane e Scielo. Os descritores utilizados (na língua

portuguesa/inglesa/espanhola) foram: obesidade/obesity/obesidad, gordura abdominal/abdominal fat/grasa abdominal, estabilização/stabilization/estabilización, coluna vertebral/spine/columna vertebral e postura/posture/postura. Os indexadores foram selecionados segundo os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS/MeSH). Incluídos artigos publicados entre os anos de 2000 e 2010 e indexados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola.

DISCUSSÃO

Alterações Posturais do Obeso

A postura pode ser definida como a posição do corpo no espaço e a disposição relativa de todos os segmentos corporais, formando um arranjo global que estabelece uma relação direta com a força da gravidade na função exercida de forma estática ou dinâmica⁷.

De acordo com o posicionamento corporal em relação à linha de gravidade, a postura pode ser classificada como adequada ou inadequada. Uma postura é considerada adequada quando exige a mínima sobrecarga das estruturas ósseas, musculares e articulares, com um menor gasto energético. Enquanto que a postura inadequada ou precária é percebida como uma relação defeituosa das várias partes do corpo, que produz uma maior sobrecarga nas estruturas de sustentação e um equilíbrio menos eficiente do corpo sobre suas bases de apoio⁸. A manutenção de uma postura ideal da coluna vertebral envolve a presença de quatro curvaturas equilibradas identificadas na vista lateral, duas convexas (torácica e sacral), chamadas de cifoses, e duas côncavas (cervical e lombar), chamadas de lordoses.

No sujeito obeso, é mais difícil a manutenção do equilíbrio e da estabilidade da coluna, durante a postura estática, a marcha e a locomoção, em virtude do excesso de peso, da distribuição da massa corporal e das relações antropométricas diferenciadas entre as estruturas anatômicas do tronco e membros⁹. As alterações posturais associadas à obesidade podem surgir em virtude da ação mecânica desempenhada pelo excesso de peso corporal e o aumento das necessidades mecânicas regionais¹⁰. Dentre as alterações posturais relacionadas à obesidade podem ser destacadas a hiperlordose lombar, hipercifose dorsal e hiperlordose cervical, que foram detectadas em vários estudos, visualizados no quadro 1.

Quadro 1. Alterações posturais nos obesos

Autor (ano)	Amostra	Resultados
Campos, Sabbagh e Fisberg (2002) ¹⁴	46 crianças e adolescentes obesos, de ambos os sexos, entre 9 e 18 anos	Hiperlordose lombar em 72% das crianças, relacionada à ação mecânica desempenhada pelo excesso de peso corporal e o aumento das necessidades mecânicas regionais.
Bankoff et al. (2003) ⁹	19 crianças e adolescentes e adultos de ambos os sexos, todos obesos, divididos em três grupos	Graus acentuados de hiperlordose cervical, hipercifose torácica e hiperlordose lombar e aumento excessivo da região do abdome nos sujeitos dos três grupos: G1 (adolescentes do sexo masculino), G2 (adolescentes do sexo feminino) e G3 (adultos do sexo feminino).
Mangueira (2004) ¹²	Estudantes obesos, eutróficos e com baixo peso, de 11 a 16 anos	Risco 1,2 vezes maior de hiperlordose em crianças e adolescentes com pré-obesidade quando comparadas com as de peso normal ou baixo peso.
Penha et al. (2005) ¹¹	133 meninas de 7 a 10 anos	Frequência de 45% de hipercifose nas crianças e adolescentes obesas.
Kussuki, João e Cunha (2007) ¹⁰	77 crianças obesas, eutróficas e com sobrepeso, entre 7 e 10 anos	Maior incidência de hiperlordose lombar (62%) e protração da cabeça (51%) no Grupo Obeso, sendo 53,85% e 41,67% no Grupo com Sobrepeso e 35% e 12% no grupo eutrófico. Maior tendência, no Grupo Obeso, de aumento nas curvaturas sagitais da coluna, principalmente na lordose e na cervical.
Detsch et al. (2007) ¹³	50 adultos jovens, sendo 40 obesos e 10 eutróficos	Protração de cabeça observada em 54,17% dos obesos e em apenas 12,5% dos eutróficos. Os autores sugerem que o abdome protuso desloca o centro de gravidade corporal, aumentando a lordose lombar e a cifose torácica.
Arruda (2009) ¹	100 crianças obesas e com sobrepeso, entre 8 e 10 anos	Correlação positiva entre índice de massa corporal e assimetria postural nos obesos, hiperlordose em 18,2% dos sujeitos com sobrepeso e 51,5% nos obesos, hipercifose torácica, 12,5% para os com sobrepeso e 50,0% para os obesos. Indica associação entre a protusão abdominal e hiperlordose lombar.

A hiperlordose lombar corresponde ao aumento da concavidade da região inferior da coluna, normalmente associada a músculos abdominais fracos, e à inclinação anterior da pelve, característica encontrada em obesos que apresentam excesso de adiposidade no abdome^{2,7,15}. Este acúmulo de gordura central promove a protusão do abdome, o que leva à distensão e fraqueza da musculatura abdominal. Com isso, a função de compressão sobre a coluna lombar é perdida, de forma que há um aumento da lordose lombar¹.

A hiperlordose lombar observada no obeso pode também desencadear um aumento da concavidade da região torácica, ou seja, uma hipercifose dorsal, para compensar a alteração

do equilíbrio corporal^{1,2}. A hipercifose dorsal corresponde a um aumento na curvatura posterior da coluna torácica, e pode também estar relacionada, de acordo com Kussuki, João e Cunha (2007)¹⁰, ao tamanho e peso das mamas e à gordura do tórax. Outro fator que contribui para o aumento da cifose consiste na anteriorização dos ombros, que é devido ao aumento da gordura periescapular, fazendo com que a escápula permaneça numa postura de abdução (afastamento da linha média) e em rotação externa (deslocamento lateral do ângulo inferior)¹¹.

Embora os sujeitos obesos, independentemente do sexo, tenham muita dificuldade na estabilidade e na manutenção do equilíbrio postural corporal, para as mulheres a estabilidade e o equilíbrio são ainda mais difíceis, devido às diferenças anatômicas, como o aumento do tamanho das mamas e as diferenças significativas na região pélvica, que contribuem para o aparecimento da hiperlordose lombar¹.

Desta forma, toda a alteração postural provocada pela distribuição da gordura no abdome pode levar a uma biomecânica deficiente da coluna lombar do obeso, promovendo distensão e fraqueza muscular e tensionamento das estruturas articulares durante os movimentos, principalmente durante o suporte de carga que, associado às alterações posturais, levam ao aparecimento da lombalgia, resultando principalmente na hipotrofia do grupo muscular responsável por garantir a estabilidade desta região⁵.

Estabilidade da Coluna Lombar

Uma determinada região da coluna é considerada biomecanicamente normal ou estável quando a mobilidade intervertebral, que ocorre durante os movimentos globais do tronco, se realiza numa amplitude média, longe da amplitude final extrema^{5,16}. Essa amplitude média é conhecida como zona neutra, na qual ocorre uma pequena tensão interna das estruturas articulares durante a mobilidade, garantindo um movimento do tronco estável e livre de lesões.

A manutenção desta mobilidade é garantida por elementos estáticos, dinâmicos e pelo controle neuromuscular¹⁶. Os elementos estáticos, também conhecidos como passivos, compreendem os corpos vertebrais, o disco intervertebral, as articulações facetárias e suas cápsulas articulares, bem como os ligamentos espinhais. A sua função estabilizadora ocorre principalmente dentro da zona neutra, impedindo a mobilidade excessiva dos segmentos vertebrais durante a flexão, extensão ou rotação do tronco. Os elementos dinâmicos correspondem ao aparato músculo-tendinoso espinhal e à fáscia toracolombar, havendo a

presença de dois sistemas musculares que atuam na manutenção da estabilidade da coluna, o sistema muscular global e o sistema local⁵.

O sistema global é formado por músculos mais superficiais e de maiores dimensões, envolvidos na produção dos movimentos do tronco e da coluna e na transferência de carga entre a caixa torácica e a pelve. Estes músculos incluem o reto abdominal, oblíquo interno e externo e a fáscia toracolombar, que promovem uma estabilização geral do tronco, mas não são capazes de ter uma influência segmentar direta na coluna¹⁶.

O sistema local é constituído pelos músculos que atuam diretamente sobre a vértebra e são responsáveis por promover a estabilidade e controle segmentar direto na coluna. O sistema local é formado pelos multífidos lombares, psoas maior, quadrado lombar, a porção lombar do iliocostal e do longuíssimo, transverso do abdome, diafragma e fibras posteriores do oblíquo interno. A ação estabilizadora destes músculos tem se tornado cada vez mais conhecida e vários estudiosos demonstraram que os músculos de maior função estabilizadora e importância na prevenção da instabilidade lombar são os multífidos e o transverso abdominal^{3,17}.

Os multífidos são músculos profundos e monoarticulares que se localizam na região posterior e medial da coluna, entre os processos espinhosos e transversos das vértebras, bilateralmente, e que se estendem desde a cervical até a lombar. Produzem movimentos rápidos e forçados e, ao mesmo tempo, apresentam grande resistência à fadiga, contribuindo, assim, para a manutenção da postura por longos períodos¹⁷.

Sua função é realizar a extensão, quando ativados ambos os lados, e a rotação, quando ativado unilateralmente. Além de promover a extensão do tronco, esses músculos desempenham um importante papel na estabilidade da coluna, devido às suas características de ação, morfologia e inervação peculiares, oferecendo suporte e controle segmentar⁵.

O transverso do abdome é o músculo mais profundo e mais importante do grupamento abdominal na prevenção da instabilidade lombar. É circunferencial e tem sua origem na face interna das seis últimas costelas, se interligando com as fibras costais do diafragma, fáscia toracolombar, crista ilíaca, ligamento inguinal e na bainha do reto do abdome. Devido à orientação horizontal de suas fibras, funciona como uma cinta, sustentando e fornecendo a estabilização dinâmica da coluna lombar, durante a postura estática e a marcha¹⁸.

Diagnóstico da Instabilidade

Atualmente, ainda não há critérios claros para o diagnóstico da instabilidade. No entanto, a literatura tem sugerido algumas técnicas de investigação, tais como a avaliação clínica (palpação dos multífidos e transversos do abdome), os exames complementares (radiografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassonografia e eletromiografia), e a avaliação com a unidade pressórica de *biofeedback*, que podem ser observadas no quadro 2.

Quadro 2. Métodos de diagnóstico da instabilidade lombar.

Autor	Diagnóstico da Instabilidade	Vantagens ou Limitações da Técnica
Costa et al. (2005) ¹⁹	Palpação do transversos do abdome através da parede abdominal	O excesso de gordura abdominal dificulta a palpação precisa deste músculo.
Hides et al. (2000) ²⁰	Exame da contração dos multífidos através da palpação	A palpação isolada dos multífidos é difícil.
Pitkänen et al. (2002) ²¹	Radiografia plana da coluna e radiografias funcionais em flexão e extensão	A instabilidade esteve associada aos achados da radiografia plana, porém a técnica é um pouco imprecisa.
Soderberg e Knutson (2000) ²² Ocarino et al., (2005) ²³	Eletromiografia (EMG)	Avalia a função muscular, determina a fadiga e registra atividades elétricas associadas às contrações musculares.
Stokes et al. (2007) ²⁴	Tomografia Computadorizada	Permite a visualização e a quantificação do tamanho do músculo multífido e transversos
Hides et al. (2006) ²⁵	Ressonância Magnética	Permite a visualização e a quantificação do tamanho do músculo multífido e do transversos do abdome.
Van , Hides e Richardson, (2006) ²⁶ Kopenhagen et al. (2009) ²⁷	Ultrassonografia	Além do tamanho, permite a visualização da contração em tempo real dos multífidos e do transversos do abdome.
Herbert, Heiss e Basso (2008) ⁶ Costa et al. (2005) ¹⁹	Unidade Pressórica de <i>Biofeedback</i> (UPB)	Permite a detecção da contração dos multífidos e transversos do abdome através de alteração de pressões na bolsa pneumática.

Além do exame de palpação, a avaliação clínica inclui o teste ativo da amplitude de movimento da coluna e a história clínica da lombalgia para o diagnóstico da instabilidade, porém a literatura considera estas técnicas como pouco precisas, muito subjetivas e com baixa

reprodutividade. Além disso, não se tem evidências científicas sobre a validade dessas técnicas e o excesso de gordura abdominal subcutânea e a localização dos estabilizadores dificultam o processo de palpação precisa destes músculos.

A Eletromiografia (EMG) é uma das principais ferramentas utilizadas para o diagnóstico da instabilidade e constitui uma técnica que permite a avaliação da função muscular em uma dada atividade, determinando a fadiga muscular²² e registrando as atividades elétricas associadas às contrações musculares, captadas através de eletrodos de superfície ou de agulhas colocadas no músculo²³. Apesar da efetividade da EMG de agulhas na mensuração da atividade dos músculos profundos do tronco, no obeso, o excesso de gordura afeta o sinal elétrico muscular e dificulta a exploração do músculo. Este método é considerado muito invasivo e doloroso²⁴.

Dessa forma, métodos menos invasivos, como os de imagem, têm sido utilizados para garantir a segurança e o conforto dos pacientes ou participantes de pesquisas. Utilizando as técnicas de imagem, tais como Tomografia Computadorizada (TC), Ressonância Magnética (RM) e Ultrassonografia (USG), dois importantes aspectos da função muscular podem ser avaliados: o tamanho do músculo, através da contração muscular, permitindo a detecção de mudanças no tamanho e o controle motor dos multífidos e transversos do abdome, ao longo do tempo²⁸.

A TC é uma técnica planar de imagem segmentar, que pode ser utilizada na avaliação dos multífidos e transversos do abdome²⁴, porém é mais eficaz para a definição dos contornos ósseos. Já a RM é um método multiplanar, que não utiliza radiação ionizante e apresenta amplo campo de visão que permite uma boa visualização dos estabilizadores lombares, identificando aspectos morfológicos da musculatura paraespinal em relação aos problemas de dor na coluna. Porém, alguns autores descrevem que, através da RM, não se tem demonstrado associação clara com a composição da musculatura espinal²⁵.

Assim, Wallwork et al. (2009)²⁸ sugerem que, para a avaliação da função muscular, dentre as técnicas de imagem, a USG deve ser o método de escolha, pois permite a avaliação não apenas do tamanho do músculo, mas também da contração muscular. A USG permite avaliar, de forma não invasiva e rápida, a contração muscular, fornecendo *feedback* em tempo real sobre o início da contração, além de permitir a mensuração da AST dos músculos. A AST tem sido associada à capacidade do músculo de gerar força, sendo utilizada em vários estudos que analisam as disfunções na coluna lombar e a lombalgia²⁶⁻²⁸.

No entanto, a avaliação ultrassonográfica não faz parte da prática clínica do fisioterapeuta, profissional responsável pela avaliação e tratamento de indivíduos com

instabilidade lombar, principalmente por ser um instrumento de alto custo operacional e de manuseio não muito prático. Desta forma, a UPB por ser um aparelho simples, desenvolvido por fisioterapeutas para registrar as alterações de pressão e detectar o movimento do corpo, em particular o movimento da coluna, pode ser usada na identificação da presença ou ausência de disfunção do transversos do abdome e dos multífidos⁶.

A UPB pode ser utilizada como um *feedback* extrínseco tátil, tal como a palpação, através do contato da bolsa de pressão com a pele; visual, através da observação do manômetro de pressão do aparelho; e verbal, através do comando do fisioterapeuta^{6,19}. Este dispositivo pode ser utilizado tanto na avaliação quanto no tratamento da instabilidade lombar e facilitar o recrutamento correto dos multífidos e transversos do abdome, favorecendo uma reabilitação adequada destes músculos¹⁹.

Tratamento da Instabilidade Lombar

Várias técnicas têm sido descritas, na literatura, para o tratamento das disfunções lombares, tais como o repouso, o uso de cintas, os medicamentos e o tratamento cirúrgico²⁹. Mas, apesar de todas elas promoverem redução do quadro algico e da inflamação, relaxamento muscular e até mesmo a correção da disfunção, pelas sua natureza passiva não promovem a reabilitação da musculatura e nem a restauração da biomecânica normal da coluna lombar.

Ao contrário das terapias passivas, a abordagem do exercício contra resistência encontra-se muito bem evidenciada. Existe um consenso, na literatura, sobre a necessidade de condicionamento muscular para a restauração da biomecânica lombar no tratamento das disfunções lombares e na prevenção de lesões. No entanto, existe pouco acordo em relação ao tipo de treinamento resistido mais efetivo³⁰.

Dentre os exercícios mais tradicionais, pode ser destacado o fortalecimento global do abdome e dos paravertebrais¹⁸. No entanto, Costa e Palma (2005)³¹ esclarecem que este tipo de treinamento muscular acarreta um excesso de atividade dos músculos globais, como eretor da espinha e abdominais superficiais, e pouco atua no recrutamento dos músculos locais que garantem a estabilidade lombar. Fritz, Whitman e Childs (2005)³² descrevem que pacientes com dor lombar, embora tivessem sido tratados por várias terapias, não evoluíram satisfatoriamente porque possuíam algo em comum: os multífidos e o transversos do abdome permaneciam fracos.

Uma recente alternativa na intervenção fisioterapêutica para o controle da estabilidade vertebral, assim como para o tratamento e prevenção da lombalgia é a ESV, técnica que tem demonstrado resultados bastante satisfatórios, conforme se observa nos estudos apresentados no quadro 3.

Quadro 3. Utilização da Estabilização Segmentar Vertebral no tratamento da instabilidade.

Autor	Estudo	Resultados
Hides, Jull e Richardson (2001) ³³	Compararam a ESV ^(*) com exercícios globais do tronco	Menor recorrência de dor lombar no grupo que realizou a ESV ^(*) (de 30 a 35%), em relação ao grupo que realizou exercícios mais globais (de 75 a 84%).
Shaughnessy e Caulfield (2004) ³⁴	Utilizaram a ESV ^(*) em pacientes com lombalgia	Melhora da qualidade de vida dos participantes quando comparados com um grupo que não recebeu tratamento.
Fritz, Whitman e Childs (2005) ³²	Compararam a ESV ^(*) com técnicas de manipulação em pacientes com lombalgia	Diminuição dos sintomas de instabilidade lombar no grupo ESV ^(*) . Melhora da dor no grupo da manipulação.
Hicks et al. (2005) ³⁵	Aplicaram a ESV ^(*) em 54 pacientes com dor lombar, num programa de 8 semanas.	83% referiram melhora da qualidade de vida através do questionário de Oswestry
Stevens et al (2007) ¹⁸	Analysaram a influência da ESV ^(*) no recrutamento dos músculos do tronco, em pacientes saudáveis, através da análise ultrassonográfica	Os indivíduos aprenderam a realizar uma contração isolada dos músculos múltídeos e transversos do abdome
Meziat Filho, Santos e Rocha (2009) ³⁶	Avaliaram o benefício, a longo prazo, da ESV ^(*) em pacientes com dor lombar crônica	Diminuição da dor e disfunção, após longo período, além da manutenção do trofismo muscular e restauração da lordose lombar fisiológica.
Hebert et al. (2010) ⁴	Estudaram a relação entre a ativação do transversos do abdome e múltídeos, como fatores clínicos de sucesso da ESV ^(*)	A ativação dos múltídeos apresentou relação com o sucesso do tratamento.

(*) Estabilização Segmentar Vertebral

A ESV teve seu conceito desenvolvido na Universidade de Queensland, na Austrália, em 1986, baseando-se no condicionamento dos músculos estabilizadores da coluna vertebral (transverso do abdome e múltídeos), em busca do controle e da coordenação do movimento³³. Nesta técnica, a contração muscular é treinada, permitindo a restauração do automatismo e da força dos estabilizadores e a reabilitação da coluna que se encontra instável⁵.

O'Sullivan (2000)⁵ esclarece que um programa de ESV deve ser composto de três fases: cognitiva, associativa e do automatismo. A fase cognitiva corresponde ao início do treinamento e visa à conscientização da contração específica dos multífidos e transversos do abdome, sem que haja a contração dos músculos globais. A segunda fase (associativa) tem como objetivo o treinamento de determinados padrões de movimentos que foram identificados na avaliação inicial como deficientes. E o terceiro estágio corresponde à fase automática, em que os indivíduos conseguem estabilizar dinamicamente a coluna de forma apropriada, em um controle automático, durante as atividades funcionais da vida diária.

Outros autores, baseados no mesmo princípio de treinamento descrevem a técnica através de outras fases ou estágios³². Mas, independente da forma de divisão dos estágios e dos instrumentos utilizados, se aplica o mesmo princípio de realização da técnica. Vários estudos têm mostrado resultados bastante satisfatórios, em curto e longo prazo^{4,36}, destacando a importância do controle das respostas motoras através da integração entre os estímulos externos e a propriocepção em busca da aprendizagem do movimento, o que envolve uma concepção de educação para reabilitação na terapia³⁷.

Assim, estes exercícios terapêuticos podem representar um importante papel na prevenção da instabilidade lombar em obesos, promovendo um condicionamento e a recuperação da força e da resistência da musculatura estabilizadora da coluna lombar e prevenindo o aparecimento de distúrbios posturais nesta região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da produção científica possibilitou constatar uma predisposição para o desenvolvimento da instabilidade na coluna vertebral e o aparecimento de alterações posturais nos obesos, principalmente a hiperlordose lombar, decorrente da deposição do tecido adiposo no abdome, sendo importante ressaltar a carência de estudos, nos últimos dez anos, envolvendo a participação de adultos jovens, já que a maioria das pesquisas encontradas foi realizada com crianças e adolescentes.

Quanto a métodos de avaliação e tratamento da instabilidade segmentar, foi possível identificar que a unidade pressórica de *biofeedback* é um dispositivo barato, prático e útil, que pode ser utilizado com eficiência em indivíduos obesos, para avaliação e reeducação da contração muscular, e a técnica de ESV favorece o treinamento específico dos músculos

multífidos e transversos do abdome, permitindo a restauração da estabilidade lombar, melhora da postura e alívio da sintomatologia dolorosa que acomete a coluna destes indivíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARRUDA, M. F. Análise postural computadorizada de alterações musculoesqueléticas decorrentes do sobrepeso em escolares. **Motriz**, v.15 n.1 p.143-150, 2009.
2. PONDOFE, K. M.; ANDRADE, M. C. C. de, MEYER, P. F., SILVA, E. M. Relação entre força abdominal, abdome protuso e ângulo lombossacral em mulheres jovens. **Fisioterapia em Movimento**, v.19, n.4, p. 99-104, 2006.
3. DEMOULIN, C.; DISTRÉEB, V.; TOMASELLA, M.; CRIELAARDA, J. M.; VANDERTHOMMENA, M. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. **Annales de Réadaptation et de Médecine Physique**, v. 1, n. 50, p.677–684, 2007.
4. HEBERT, J. J.; KOPPENHAVER, S. L.; MAGEL, J. S.; FRITZ, J. M. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus activation and prognostic factors for clinical success with a stabilization exercise program: a cross-sectional study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 1, p. 78-85, 2010.
5. O’SULLIVAN, P. B. Lumbar segmental “instability”: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. **Manual Therapy**, v. 5, n. 1, p.2-12, 2000.
6. HERBERT, W. J.; HEISS, D. G.; BASSO, D. M. Influence of feedback schedule in motor performance and learning of a lumbar multifidus muscle task using rehabilitative ultrasound imaging: a randomized clinical trial. **Physical Therapy**, v.88, n. 2, p.261-269, 2008.
7. HALL, C. M.; BRODY, L. T. **Exercício terapêutico: na busca da função**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
8. COLNÉ, P.; FRELUT, M. L.; PERES, G.; THOUMIE, P. Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation. **Gait & Posture**, v. 28, n. 1, p.164–169, 2008.
9. BANKOFF, A. D. P.; SCHIMDT, C. A. Z. A.; CIOL, P.; BARROS, D. D. Estudo das alterações morfológicas do sistema locomotor: postura corporal x obesidade. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 14, n. 2, p. 41-48, 2003.
10. KUSSUKI, M. O. M.; JOÃO, S. M. A.; CUNHA, A. C. P. Caracterização postural da coluna de crianças obesas de 7 a 10 anos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 20, n. 1, p.77-84, 2007.
11. PENHA, P. J.; JOÃO, S. M. A.; CASAROTTO, R. A.; AMINO, C. J. A.; PENTEADO, D. C. Avaliação postural em meninas de 7 a 10 anos. **Clinics**, v. 60, n. 1, p.9-16, 2005.
12. MANGUEIRA, J. O. **Prevalência de desvios na coluna vertebral ao exame físico em estudantes de 11 a 16 anos em uma escola do Bairro Sinhá Sabóia**. Monografia

apresentada à Escola de Saúde da Família Visconde de Sabóia e Universidade Estadual Vale do Acaraju. Sobral, 2004.

13. DETSCH, C.; LUZ, A. M. H.; CANDOTTI, C. T.; OLIVEIRA, D. S. de; LAZARON, F.; GUIMARÃES, L. K. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no sul do Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 21, n. 4, p. 231–248, 2007.
14. CAMPOS, F. S.; SABBAGH, A. S.; FISBERG, M. Descrição fisioterapêutica das alterações posturais de adolescentes obesos. **Brazilian Pediatrics News**, v. 4, n. 2, p. 122-130, 2002.
15. REEVE, A.; DILLEY, A. Effects of posture on the thickness of transversus abdominis in pain-free subjects. **Manual Therapy**, v. 14, n. 6, p. 679–684, 2009.
16. PANJABI, M. M. Clinical spinal instability and low back pain. **Journal of Electromyography Kinesiology**, v. 13, n. 4, p.371–379, 2003.
17. URQUHART, D. M.; BARKER, P. J.; HODGES, P. W.; STORY, I. S.; BRIGGS, C. A. Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles. **Clinical Biomechanics**, v. 20, n. 3, p. 233–241, 2005.
18. STEVENS, V. K.; COOREVITS, P. L.; BOUCHE, K. G.; MAHIEU, N. N.; VANDERSTRAETEN, G. G.; DANNEELS, L. A. The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercises. **Manual Therapy**, v. 12, n. 3, p.271–279, 2007.
19. COSTA, L. O. P.; COSTA, L. C. M.; CANÇADO, R. L.; OLIVEIRA, W. M.; FERREIRA, P. H. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. **Acta Fisiatrica**, v. 11, n. 3, p.101-105, 2005.
20. HIDES, J.; SCOTT, Q.; JULL, G. A.; RICHARDSON, C. A. Clinical palpation test to check the activation of the deep stabilizing muscles of the lumbar spine. **International SportMed Journal**, v. 1, n. 4, p.123-129, 2000.
21. PITKÄNEN, M. T.; MANNINEN, H. I.; LINDGREN, K. A.; SIHVONEN, T. A.; AIRAKSINEN, O.; SOIMAKALLIO, S. Segmental lumbar spine instability at flexion-extension radiography can be predicted by conventional radiography. **Clinical Radiology**, v. 57, n. 7, p.632-639, 2002.
22. SODERBERG, G. L.; KNUTSON, L. M. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. **Physical Therapy**, v. 80, n. 5, p.485-498, 2000.
23. OCARINO, J. M.; SILVA, P. L. R.; VAZ, D. V.; AQUINO, C. F.; BRÍCIO, R. S.; FONSECA, S. T. Eletromiografia: interpretação e aplicações nas ciências da reabilitação. **Fisioterapia Brasil**, v. 6, n. 4, p. 305-310, 2005.
24. STOKES, M.; COUROS, J.; ELLIOT, J.; KIESEL, K.; HODGES, P. Rehabilitative ultrasound imaging of the posterior paraspinal muscles. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 37, n. 10, p.581-595, 2007.

25. HIDES, J.; WILSON, S.; STANTON, W.; MCMAHON, S.; KETO, H.; MCMAHON, K.; BRYANT, M.; RICHARDSON, C. An MRI investigation into the function of the transversus abdominis muscle during “drawing-in” of the abdominal wall. **Spine**, v. 31, n. 6, p.175-178, 2006.
26. VAN, K.; HIDES, J. A.; RICHARDSON, C. A. The use of real-time ultrasound imaging for biofeedback of lumbar multifidus muscle contraction in healthy subjects. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 12, p.920-925, 2006.
27. KOPPENHAVER S. L.; HEBERT, J. J.; FRITZ, J. M.; PARENT, E. C.; TEYHEN, D. S.; MAGEL, J. S. Reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the transversus abdominis and lumbar multifidus muscles. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 1, p.87-94, 2009.
28. WALLWORK, T. L.; STATON, W. R.; FREKE, M.; HIDES, J. A. The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle. **Manual Therapy**, v. 14, n. 5, p.496-500, 2009.
29. AMUNDSEN, T.; WEBER, H.; NORDAL, H. J.; MAGNAES, B.; ABDELNOOR, M.; LILLEÅS, F. Lumbar spinal stenosis: conservative or surgical management? A prospective 10-year study. **Spine**, v. 25, n.11, p.1424-1435, 2000.
30. DANNEELS, L. A.; VANDERSTRAETEN, G. G.; CAMBIER, D. C.; WITVROUW, E. E.; BOURGOIS, J.; DANKAERTS, W.; DE CUYPER, H. J. Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. **Brazilian Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 3, p.186-191, 2001.
31. COSTA, D.; PALMA, A. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 5, n. 2, p.224-234, 2005.
32. FRITZ, J. M.; WHITMAN, J. M.; CHILDS, J. D. Lumbar spine segmental mobility assessment: an examination of validity for determining intervention strategies in patients with low back pain. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 9, p. 1745–1752, 2005.
33. HIDES, J. A.; JULL, G. A.; RICHARDSON, C. A. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. **Spine**, v. 26, n. 11, p.243–248, 2001.
34. SHAUGHNESSY, M.; CAULFIELD, B. A pilot study to investigate the effect of lumbar stabilisation exercise training on functional ability and quality of life in patients with chronic low back pain. **International Journal of Rehabilitation Research**, v. 27, n. 4, p.297–301, 2004.
35. HICKS, G. E.; FRITZ, J. M.; DELITTO, A.; MCGILL, S. M. Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 9, p.1753–1762, 2005.

36. MEZIAT FILHO, N.; SANTOS, S. ROCHA, R. M. Case report long-term effects of a stabilization exercise therapy for chronic low back pain. **Manual Therapy**, v. 14, n. 4, p.444–447, 2009.
37. DA FONSECA, V. **Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2008

3. MÉTODO

Esta pesquisa foi desenvolvida no Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), na Faculdade Integrada do Recife (FIR) e na Faculdade da Associação Caruaruense de Ensino Superior (ASCES), no período de agosto de 2009 a maio de 2010, com adolescentes e adultos jovens do sexo masculino.

Todos os indivíduos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a resolução 196/96 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde, e o estudo obteve aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no dia 25 de maio de 2009, segundo o parecer número 137/09 (Anexo A).

Os procedimentos da pesquisa foram divididos em duas etapas, que serão apresentados em sequência.

3.1 Primeira Etapa da Pesquisa

A primeira etapa, realizada de agosto a dezembro de 2009, compreendeu o recrutamento e avaliação inicial dos indivíduos. Além de sujeitos obesos, foi inserido na pesquisa um grupo de comparação, composto por participantes eutróficos, o que permitiu o desenvolvimento do artigo intitulado **“Instabilidade lombar e área de secção transversa dos estabilizadores da coluna vertebral em obesos”**, que teve como objetivo verificar a associação entre a instabilidade lombar, área de secção transversa dos músculos multífidos e transversos do abdome e a obesidade.

3.1.1 Sujeitos da Pesquisa

Nesta primeira etapa participaram 131 adolescentes e adultos jovens, obesos e eutróficos, do sexo masculino, com idade variando entre 18 e 25 anos ($22,68 \pm 2,71$ anos) divididos em dois grupos: o grupo de casos, composto por 61 obesos, com Índice de Massa Corporal (IMC) maior ou igual a 30 Kg/m^2 ; e grupo de comparação, formado por 70 eutróficos e com sobrepeso, com IMC maior que $18,5 \text{ Kg/m}^2$ e menor que 30 Kg/m^2 , segundo pontos de corte da OMS (2007)¹.

Foram incluídos universitários que estivessem matriculados em cursos de graduação ou pós-graduação na Faculdade ASCES ou na FIR e excluídos mulheres, indivíduos que fizessem uso de medicamentos controlados, portadores de distúrbios neurológicos, musculoesqueléticos (fraturas, anormalidades, história de trauma ou cirurgia na coluna vertebral), cicatriz hipertrófica extensa no tronco ou déficit cognitivo grave, que pudesse dificultar o entendimento dos procedimentos da pesquisa.

3.1.2 Procedimentos de Avaliação

A coleta de dados foi realizada através de um formulário de registro de informações pessoais (Apêndice B), com perguntas relacionadas à identificação do voluntário (nome, data de nascimento, endereço residencial e telefone) e à presença de lombalgia.

Em seguida, os participantes foram submetidos a uma avaliação antropométrica (que incluía medida do peso, altura, circunferência abdominal), uma análise postural das curvaturas da coluna (na vista lateral direita) e identificação da instabilidade lombar através de uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*. Todos esses procedimentos foram realizados pelo mesmo pesquisador nas Clínicas Escola da FIR e da Faculdade ASCES. Já no setor de imagem do IMIP foi realizado um exame ultrassonográfico, para determinação da área de secção transversa dos multífidos e transverso do abdome e da gordura abdominal de todos os participantes da pesquisa.

3.1.2.1 Avaliação Antropométrica

Para a determinação do peso (em quilogramas) foi utilizada uma balança antropométrica eletrônica da marca Filizola (PL-150, Brasil), com precisão de 0,05 kg, que possuía um estadiômetro acoplado, para avaliação da altura, em metros (Figura 1).

A medida da circunferência abdominal (em centímetros) foi obtida através de uma fita métrica (Figura 2) na posição de pé, no final da expiração suave e a partir de dois pontos de referência (Figura 3): um lateral (ponto médio, entre a margem inferior da última costela e a margem superior da crista ilíaca), e outro anterior (ponto médio entre o processo xifoide do esterno e a cicatriz umbilical)².



Figura 1: Balança antropométrica eletrônica da marca Filizola (PL-150, Brasil).



Figura 2: Fita métrica utilizada para avaliação da circunferência abdominal.



Figura 3: Pontos de referência utilizados para avaliação da circunferência abdominal.

3.1.2.2 Avaliação Postural

Para avaliação das curvaturas da coluna vertebral, os indivíduos foram posicionados de pé, sem camisa e sem calçado, de sunga ou cueca, com os calcanhares a uma distância de 7,5 cm e os pés num ângulo de 20 graus e fotografados com uma máquina digital Cyber Shot 6.0 Mega Pixels, na vista lateral direita. Foram usadas etiquetas adesivas de 42,3 mm para marcação dos pontos anatômicos bilateralmente: acrômio, lóbulo da orelha, espinha íliaca ântero-superior (EIAS), espinha íliaca pósterio-superior (EIPS) e maléolo lateral (Figura 4).

As fotografias foram inseridas no software Posturograma, da Fisiometer Softwares em Fisioterapia (Figura 4), um método de avaliação fisioterapêutica, validado por Venturelli (2006)³, que se propõe investigar desvios posturais e alterações no sistema osteomuscular, a partir de registros de imagens e gráficos.

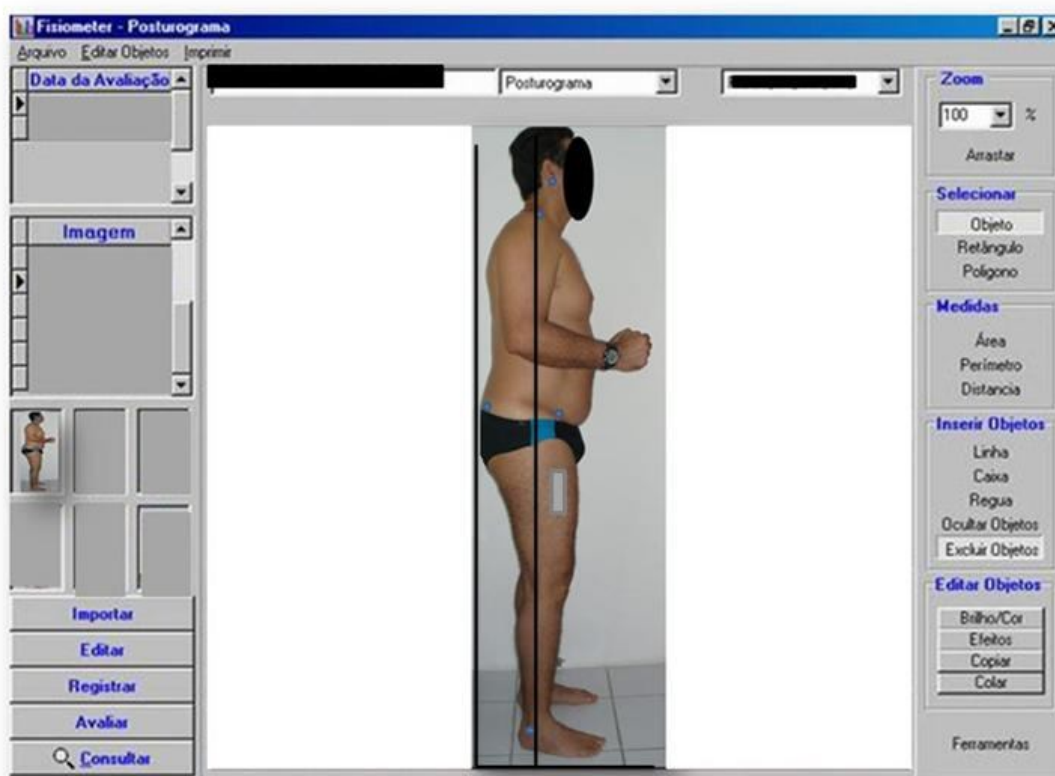


Figura 4: Pontos anatômicos e linhas de referência da fotografia em vista lateral inseridas no Posturograma (Fisiometer Softwares em Fisioterapia).

O software Posturograma não exige a utilização de um tripé e nem de uma distância padrão para a obtenção das fotos, orienta-se apenas para enquadrar o corpo inteiro, centralizar o foco no umbigo do indivíduo e não inclinar a máquina fotográfica. Para padronizar as medidas é necessário colar uma régua de 10cm em qualquer parte do corpo. Neste estudo as fotografias foram obtidas pelo mesmo pesquisador, numa sala bem iluminada, com o sujeito próximo a uma parede lisa e padronizou-se a colocação da régua de 10 cm na região lateral da coxa direita (Figura 4).

Para servir como referência, na imagem digitalizada em perfil direito, no software Posturograma, foi traçada uma linha horizontal demarcando o chão e duas retas verticais tangentes a linha horizontal: uma posterior, que correspondeu à linha de base; e outra próxima ao eixo longitudinal do corpo, que foi considerada como o fio de prumo. A linha de base foi obtida a partir do ápice posterior do tronco do indivíduo (ponto mais proeminente dentre toda estrutura posterior) e fio de prumo a partir do maléolo externo até o topo da cabeça (Figura 4)

A curvatura da coluna lombar foi avaliada a partir do alinhamento da pelve, particularmente das EIAS e EIPS. Foi considerada uma lordose fisiológica da lombar, quando a EIAS estava no mesmo plano transversal com a EIPS e que a linha traçada entre as espinhas ilíacas formasse um ângulo de 90 graus com o fio de prumo (Figura 5).

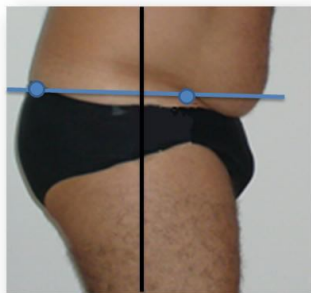


Figura 5: Lordose fisiológica da coluna lombar avaliada pelo alinhamento da pelve.

O desalinhamento entre as espinhas ilíacas, associado a um deslocamento inferior da EIAS e superior da EIPS, foi identificado como hiperlordose lombar⁴ (Figura 6).

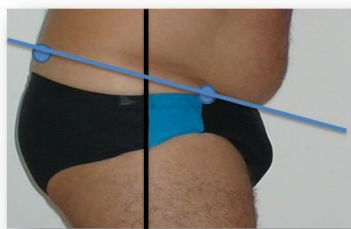


Figura 6: Hiperlordose lombar avaliada pelo alinhamento da pelve.

Para a avaliação da hiperlordose cervical utilizou-se como ponto de referência o lóbulo da orelha. Foi considerada uma lordose fisiológica da coluna cervical quando o fio de prumo passasse sobre o lóbulo da orelha e fosse observada uma concavidade na coluna cervical, caracterizada por um espaço entre o ápice da curvatura cervical e a linha de base (Figura 7).



Figura 7: Lordose fisiológica da coluna cervical avaliada pelo alinhamento do lóbulo da orelha em relação ao fio de prumo.

A anteriorização do lóbulo da orelha em relação ao fio de prumo, associado ao aumento da distância entre ápice da curvatura cervical e a linha de base caracterizou uma hiperlordose cervical (Figura 8).



Figura 8: Hiperlordose cervical avaliada pela anteriorização do lóbulo da orelha em relação ao fio de prumo.

A curvatura da coluna torácica foi avaliada utilizando-se como ponto de referência o acrômio. A cifose torácica foi definida como fisiológica quando houvesse um alinhamento entre o acrômio e o fio de prumo (Figura 9).

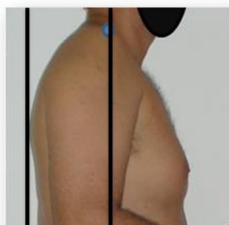


Figura 9: Cifose fisiológica da coluna torácica avaliada pelo alinhamento do acrômio em relação ao fio de prumo.

Caso houvesse uma anteriorização do acrômio em relação ao fio de prumo e um considerou-se hipercifose torácica⁵ (Figura 10).

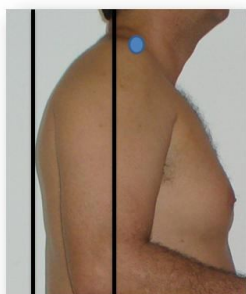


Figura 10: Hipercifose torácica avaliada pela anteriorização do acrômio em relação ao fio de prumo.

3.1.2.3 Avaliação da Instabilidade da Coluna Lombar

Foi utilizada uma unidade pressórica de *biofeedback*, o *Stabilizer®*, um instrumento que permite registrar as alterações pressóricas numa bolsa pneumática (Figura 11).



Figura 11: Unidade Pressórica de *Biofeedback (Stabilizer)*

Nesta avaliação, a coluna vertebral do voluntário foi classificada como estabilizada, caso fosse detectada a contração correta destes músculos, ou instável, caso existisse um déficit na ativação desses músculos.

Para tal procedimento considerou-se dois testes⁹, um, em decúbito dorsal, e outro, em decúbito ventral. No teste em decúbito ventral a bolsa do *Stabilizer* foi posicionada debaixo do abdômen e inflada de ar até a linha de base de 70 mmHg, que corresponde a faixa castanha no manômetro de pressão do aparelho (Figura 12). O voluntário foi orientado para puxar a parede abdominal para cima e para dentro, sem mover a coluna ou a pelve, e manter esta posição por 10 segundos. Para a classificação da coluna lombar como estabilizada a pressão deveria diminuir entre 6 a 10 mmHg e, caso este valor diminuísse ou aumentasse, a coluna seria classificada como instável.



Figura 12: Manômetro de pressão do Aparelho *Stabilizer*.

No teste em decúbito dorsal, a bolsa de pressão foi posicionada debaixo da coluna lombar e inflada de ar até a linha de base de 40 mmHg (faixa cor-de-laranja) (Figura 12). O indivíduo foi orientado para puxar a parede abdominal para dentro, sem mover a coluna ou a pelve, e manter esta posição por 10 segundos. Para a classificação da coluna lombar como estabilizada a pressão deveria permanecer a 40 mmHg (ou seja, sem nenhum movimento da coluna) e, caso este valor diminuísse ou aumentasse, a coluna seria classificada como instável.

3.1.2.4 Avaliação Ultrassonográfica

A avaliação ultrassonográfica dos multífidoss, transversos do abdome e da gordura abdominal foi realizada no setor de Imagem do IMIP através do aparelho HD7, da marca Phillips (Figura 13), com transdutores lineares (L12-3) e convexos (C5-2), por um único médico especialista devidamente treinado.



Figura 13: Ultrassom HD7, da Phillips, transdutores lineares e convexos.

Para a avaliação dos multífidoss, os participantes foram colocados sem camisa, em prono, com a cabeça posicionada na linha média e encaixada no orifício de respiração da mesa de exame, com os braços estendidos ao longo do corpo. Um ou dois travesseiros foram colocados abaixo dos quadris, para eliminar a lordose lombar. O avaliador palpou o processo espinhoso de L5 e fez uma marcação na pele, com um lápis dermatográfico. Cranialmente à L5 foi identificado o processo espinhoso de L4, que também foi marcado com o lápis⁶.

O transdutor do aparelho foi posicionado longitudinalmente, na linha média da coluna, ao nível de L4 e L5, para orientação e confirmação das marcas na pele. Girou-se o transdutor numa angulação de 90°, posicionando-se transversalmente na linha média, produzindo assim a imagem dos processos transversos e das lâminas lombares. Em seguida, ele foi movido lateralmente, para se obter a imagem do múltívido direito de L5, que foi mensurado em repouso.

As imagens foram armazenadas e as medidas tomadas por meio de calipers no próprio sistema. Obteve-se a AST (cm²) dos múltívidos traçando-se, com o cursor, uma linha ao redor do interior da borda do músculo.

Para a avaliação do transverso do abdome o voluntário foi colocado em decúbito dorsal e o transdutor posicionado à aproximadamente uma polegada, superiormente, à crista ilíaca, ao longo da linha média axilar no plano transversal. Para garantir que as mensurações fossem obtidas em pontos similares ao longo do músculo, o transdutor foi ajustado até a porção mais medial do transversal, podendo ser visualizado na porção mais à esquerda da tela. Para padronizar a influência da respiração na espessura do transversal do abdome, as imagens foram coletadas no final da expiração⁷.

A mensuração do depósito de gordura abdominal correspondeu às medidas da gordura mesentérica, pré-peritoneal e subcutânea e foi realizada na posição supina, estando o participante com os braços estendidos acima da cabeça. Posicionou-se o transdutor em região imediatamente superior à cicatriz umbilical, na linha xifoumbilical conforme proposta de Liu et al. (2003)⁸.

Foi avaliada a área para-umbilical, com atenção especial para a identificação dos folhetos mesentéricos, que se mostram como estruturas alongadas, divididas umas das outras por um sinal espelhado que corresponde às superfícies peritoneais. Quando foram visualizados diferentes folhetos mesentéricos, efetuou-se as medidas de cada um e a máxima espessura foi mensurada. A média (cm) das três medidas mais espessas foi usada para a análise.

A espessura da gordura pré-peritoneal e subcutânea foi mensurada através do posicionamento do transdutor perpendicularmente à superfície da pele e o exame realizado na linha média do abdome, na fase expiratória da respiração basal. Considerou-se a espessura pré-peritoneal a medida entre a face interna do músculo reto abdominal e a parede posterior da aorta; e a espessura subcutânea como a medida entre a pele e a face externa do músculo reto abdominal. A espessura máxima (cm) do tecido adiposo foi mensurada três vezes e o valor médio utilizado na análise.

3.1.3 Análise Estatística

Os dados foram pré-codificados e processados em microcomputador, pelo Programa Epi-info 6, no modo DOS. As variáveis categóricas foram expressas em valores absolutos e percentuais (n; %) e as quantitativas em valores médios e desvio-padrão (média $\pm$ dp).

A comparação entre as variáveis e a presença de alterações posturais (hiperlordose cervical, hipercifose torácica e hiperlordose lombar), presença de instabilidade e de “dor lombar”, entre obesos e eutróficos, foi realizada através do teste de Qui-quadrado com correção de Yates, ou do teste exato de Fisher, quando necessário. Foi utilizado o teste t Student para a comparação entre as médias de idade, circunferência abdominal e AST dos multífidoss e transversos do abdome, entre o grupo de casos e o grupo de comparação, já que essas variáveis apresentaram variâncias populacionais homogêneas no teste de Bartlett.

Para a medida do grau de associação ou dependência entre a AST (dos multífidoss e transversos do abdome) e as medidas antropométricas (IMC e circunferência abdominal) e ultrassonográficas (gordura subcutânea, pré-mesentérica e mesentérica) foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson. O coeficiente de correlação varia entre -1 (correlação perfeita negativa) e $+1$ (correlação perfeita positiva). A hipótese de nulidade indica que as variáveis pesquisadas x e y não estão correlacionadas. Para todos os testes foi considerado um nível de significância estatística de 5%.

3.2 Segunda Etapa da Pesquisa

Na segunda etapa foi realizado um estudo de intervenção, no período dezembro de 2009 a maio de 2010, com os sujeitos obesos portadores de instabilidade que foram recrutados na primeira etapa.

Os indivíduos foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos: o grupo experimental que realizou a técnica de Estabilização Segmentar Vertebral (grupo ESV), e controle, que foi submetido a uma técnica tradicional de Fortalecimento do Abdome e Paravertebrais Lombares (grupo FAPL). Nesta fase se buscou identificar o efeito da ESV em relação à presença de dor, hiperlordose lombar e instabilidade da coluna lombar e a AST dos multífidoss e transversos do abdome dos obesos.

Ao final dos procedimentos de intervenção foi elaborado o artigo intitulado **“Estabilização segmentar lombar em adolescentes e adultos jovens obesos: um estudo de intervenção”**.

Os indivíduos eutróficos ou com sobrepeso, portadores de instabilidade, apesar de não terem sido inseridos nesta fase do estudo e de não estarem incluídos nas análises, também foram submetidos à realização do tratamento através da técnica ESV.

3.2.1 Sujeitos da Pesquisa

Foram incluídos nesta fase da pesquisa os adolescentes e adultos jovens, obesos, do sexo masculino com IMC maior ou igual a 30Kg/m^2 e portadores de instabilidade lombar, segundo os testes com uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*⁹.

3.2.2 Estimativa do Tamanho Amostral

A amostra foi calculada através do Programa Epi-Info 6.04, considerando uma proporção de resposta ao tratamento, no grupo ESV, de 90%, e no grupo FAPL, de 40%, conforme estudo desenvolvido por Hides, Richardson e Jull (1996)¹⁰, com um nível de significância de 5% e poder do teste de 80%, obtendo-se 38 indivíduos para cada grupo.

3.2.3 Randomização

Utilizou-se a técnica de randomização em blocos de dez indivíduos, para garantir que os dois grupos apresentassem o mesmo número de participantes¹¹. Inicialmente, foi gerada uma tabela de números aleatórios, através do Programa Epi-Info 6.0, por um estatístico não envolvido no trabalho. Para se determinar o ponto de início na tabela de números aleatórios, o estatístico utilizou os números obtidos no lançamento de dois dados, de forma que o número do primeiro dado lançado definiu a linha, e o segundo, a coluna. Após a identificação do ponto de início, na tabela, foram considerados os números de um dígito que aparecem na sequência horizontal, da esquerda para a direita, para a determinação dos grupos, de forma que os números pares e o zero correspondessem ao grupo ESV e os ímpares ao grupo FAPL.

O estatístico numerou blocos de envelopes de um a dez e colocou no interior de cada envelope um papel escrito ESV ou FAPL, a partir da sequência de números que surgiam na tabela de números aleatórios. A randomização procedeu dentro de cada bloco até que a quinta pessoa fosse randomizada para um dos grupos, ou seja, que tenha cinco envelopes contendo papéis referentes a um grupo. Depois disso o restante dos envelopes foram preenchidos com papéis com a sigla do outro grupo até que o bloco de dez envelopes fosse completado. Isso permitiu que em dez envelopes, cinco corresponderiam a o grupo ESV e cinco ao grupo FAPL.

O bloco de dez envelopes numerados foi entregue ao pesquisador e selecionados na sequência em que apareciam os indivíduos na pesquisa. Imediatamente antes do início da intervenção, o envelope da sequência era aberto e se conhecia de que grupo aquele sujeito faria parte. Uma vez que fossem incluídos na pesquisa 10 sujeitos e com isso já tivessem sido abertos os 10 envelopes do bloco, o pesquisador solicitou ao estatístico para confeccionar mais um bloco de 10. Novos blocos foram solicitados pelo pesquisador, à medida que mais sujeitos fossem incluídos na pesquisa, até ser completado o número total de indivíduos da amostra.

3.2.4 Variáveis de Análise

Foram consideradas, como variáveis independentes, os procedimentos de intervenção realizados em cada grupo: os exercícios de ESV e os exercícios tradicionais de FAPL. As variáveis dependentes primárias foram: a presença de instabilidade lombar (avaliada pela Unidade Pressórica de *Biofeedback*, através dos testes em decúbito dorsal e ventral) e a AST dos multífidoss e transversos do abdome (avaliada por meio da ultrassonografia). Como desfechos secundários foram analisadas variáveis relacionadas à disfunção lombar: presença de hiperlordose lombar e lombalgia.

3.2.5 Procedimentos de Coleta dos Dados

As informações iniciais, relacionadas à identificação do voluntário (nome, idade, endereço residencial e telefone), à avaliação antropométrica (medida do peso, altura, circunferência abdominal), à presença da instabilidade lombar, ao exame ultrassonográfico antes da intervenção (área de secção transversa dos multífidoss e transversos do abdome e da

gordura abdominal), à presença de lombalgia e à análise postural das curvaturas da coluna antes da intervenção (na vista lateral direita), foram obtidas através dos registros da primeira etapa da pesquisa.

Após os procedimentos de intervenção, os indivíduos dos dois grupos foram reavaliados quanto à presença da instabilidade lombar, à AST dos multífidos e transverso do abdome, à presença de lombalgia e à postura da coluna lombar, através dos mesmos procedimentos e parâmetros de avaliação utilizados na primeira etapa da pesquisa. Todos esses dados foram inseridos no formulário de registro de informações pessoais, após a intervenção (Apêndice C).

3.2.6 Procedimentos de Intervenção

As condutas de ESV e de FAPL foram realizadas sob orientação e supervisão contínua do pesquisador, em sessões de 40 minutos, duas vezes por semana, em um período de aproximadamente três meses, de forma que todos os voluntários completassem um total mínimo de 20 sessões. Nos primeiros 10 minutos eram realizados alongamentos musculares ativos dos músculos da coluna lombar e membros inferiores, com auxílio de faixas.

Inicialmente foram feitos os alongamentos no tatame, conforme posturas ilustradas na figura 14, dos músculos paravertebrais lombares, glúteos, adutores do quadril, sartório, isquiotibiais e tensor da fáscia lata.



Figura 14: Alongamentos musculares realizado no tatame pelos dois grupos.

Em seguida os músculos retofemural e iliopsoas foram alongados na postura de pé conforme pode ser visualizado na figura 15.



Figura 15: Alongamentos musculares realizado na posição de pé pelos dois grupos.

Cada músculo foi alongado 30 segundos em cada posição descrita nas imagens, duas vezes e com um tempo de repouso entre cada alongamento de 15 segundos.

Após o alongamento, eram desenvolvidas as condutas específicas da ESV e da FAPL, por um período de 25 minutos, e, nos cinco minutos restantes, era realizado um trabalho de relaxamento que incluía a orientação à inspiração e expiração até a normalização da frequência respiratória na postura deitada associado ao movimento dos membros inferiores em direção ao peito e lateralmente ao tronco, conforme mostra a figura 16.



Figura 16: Relaxamento associado à respiração e aos movimentos dos membros inferiores na posição deitada.

3.2.6.1 Procedimentos Específicos do Grupo de Estabilização Segmentar Vertebral

Foram realizados exercícios específicos de estabilização segmentar através do uso do *Stabilizer*, que forneceu o *feedback* pressórico, através da visualização do mostrador acoplado ao aparelho (Figura 17).



Figura 17: Exercícios com o auxílio do *Stabilizer* no grupo que realizou a técnica da Estabilização Segmentar Vertebral.

A técnica de ESV foi executada em três estágios: cognitivo, refinamento do padrão de movimento e funcional². O primeiro estágio objetivou treinar a contração voluntária isolada, promovendo a conscientização dos movimentos executados pelo transverso do abdome e multífidos. Para a conscientização da contração dos estabilizadores, o sujeito foi posicionado em decúbito dorsal, com os pés apoiados na maca. Como estímulo à contração, além do *Stabilizer*, foi utilizado o contato manual do pesquisador ou do próprio participante da pesquisa, orientou-se o sujeito a tossir e a “encolher a barriga” e realizar uma expiração forçada, enchendo uma bola de sopro, em três séries de 10 respirações, conforme pode ser visualizado na figura 18.



Figura 18: Contato manual, tosse e uso de bolo de sopro como estímulos proprioceptivos para contração dos multífidos e transverso do abdome na fase cognitiva da ESV.

Em seguida à conscientização da contração, o participante foi orientado a recrutar voluntariamente os multífidos e transversos do abdome, durante a expiração e inspiração. O sujeito realizou três séries de 10 repetições com contrações mantidas inicialmente por cinco segundos, com um intervalo de 10 segundos entre as contrações e de um minuto entre as séries. Se o sujeito apresentasse fadiga ou dispnéia, mesmo após o período de repouso de um minuto entre as séries, era orientado a parar a realização dos exercícios e já iniciar o relaxamento muscular para o término da sessão.

Nas sessões seguintes o participante foi estimulado a completar as três séries e caso conseguisse sem fadiga, era orientado na sessão subsequente a realizar três séries com um tempo de sustentação de 10 segundos, com um repouso de 20 segundos entre as contrações e de um minuto e meio entre as séries. As sessões seguintes continuaram seguindo o mesmo princípio de progressão até o voluntário passar a realizar três séries com um tempo de sustentação de 15 segundos, com um repouso de 25 segundos entre as contrações e de dois minutos entre as séries. O sujeito passava para a próxima fase da ESV caso conseguisse manter completar as três séries de 15 segundos, sem apneia ou sinais de fadiga.

O segundo estágio compreendeu a cocontração dos estabilizadores lombares em diferentes posições e em situações dinâmicas (decúbito dorsal, ventral, lateral, quatro apoios e sentado), associadas aos movimentos dos membros inferiores e superiores (Figura 19).



Figura 19: Posicionamento dos exercícios do segundo estágio da ESV.

Inicialmente o indivíduo foi orientado a manter a contração dos multífidos e transversos do abdome em decúbito dorsal e depois dava-se o comando para que ele realizasse movimentos de elevação da pelve em três séries de 10 repetições com um repouso de dois minutos entre as séries (Figura 19).

Em seguida, eram realizados movimentos de flexão e extensão alternados dos quadris e dos ombros associados à elevação da pelve em três séries de 10 repetições com um repouso de dois minutos entre as séries.

A partir do momento que o participante conseguia completar as três séries numa posição, sem fadiga, na próxima sessão era tentada uma nova posição, seguindo o mesmo princípio de progressão. Além do decúbito dorsal foram utilizadas, em sequência, as seguintes posições: posição de gatas (associada aos movimentos dos membros superiores e inferiores), decúbito lateral (com apoio sobre a borda lateral do pé e antebraço), decúbito ventral (com apoio sobre a os dedos do pé e antebraço) e sentado (com o tronco inclinado posteriormente associado ao movimento de flexão e extensão do tronco), conforme se verifica na figura 19.

Ao conseguir realizar todas as posições, as sessões subseqüentes foram compostas pelo treinamento dinâmico de todas as posições associadas a uma contração durante 60 segundos, sem apnéia, dos multífidos e transversos do abdome.

O voluntário passou para a próxima fase em caso de conseguir manter essa a contração, sem fadiga e sem dispnéia.

O terceiro e último estágio da ESV consistiu na ativação desses músculos em atividades rápidas e explosivas de mudança de direção e posicionamento, tais como: rolar o tronco, sair de deitado para sentado, sentado para de pé, correr com obstáculos, saltar e equilíbrio em cima de uma bola (Figura 20).

Cada posicionamento foi inserido à medida que o sujeito conseguisse realizar o anterior em três séries de sustentações de 60 segundos com repouso de dois minutos entre as séries. Esta fase objetivou uma ativação automática e involuntária do músculo estabilizador antes da contração do músculo agonista do movimento e a manutenção desta contração durante a realização das atividades.

No final deste estágio o indivíduo era orientado a realizar as atividades combinadas, associadas à criação de 3 circuitos diferentes realizados durante o tempo de 5 minutos cada com um tempo de intervalo de 5 minutos entre eles. Na formulação dos circuitos eram utilizados uma combinação de atividades e deveriam ser realizadas numa sala ampla para permitir o deslocamento do sujeito.

Caso o participante apresentasse fadiga era orientado a parar o circuito e iniciar o período de repouso. As sessões da ESV continuaram até que cada indivíduos completasse os três estágios e realizasse no mínimo 20 sessões durante o período total de 3 meses de intervenção.



Figura 20: Posicionamento dos exercícios do terceiro estágio da ESV.

3.2.6.2 Procedimentos Específicos do Grupo de Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais Lombares

O procedimento realizado neste grupo foi a técnica tradicional de fortalecimento de abdominais e paravertebrais lombares¹². As sessões iniciais foram compostas por exercícios de flexão anterior, rotação, flexão lateral de tronco, exercícios de flexão e extensão do quadril, exercícios de tronco associado à elevação do quadril e extensão da coluna, conforme se verifica na figura 21. Os exercícios foram realizados em três séries de 10 repetições com período de repouso de um minuto entre as séries.



Figura 21: Posicionamento dos exercícios do grupo que realizou a FAPL.

Se o sujeito apresentasse fadiga ou dispnéia, mesmo após o período de repouso de um minuto entre as séries, era orientado a parar a realização dos exercícios e já iniciar o relaxamento muscular para o término da sessão. Com a progressão dos exercícios, caso os sujeitos completassem toda a série, os indivíduos foram orientados a realizar os mesmos movimentos, em três séries de 15 repetições com período de repouso de um minuto e meio entre as séries e, em seguida, em três séries de 20 repetições com período de repouso de dois minutos entre as séries.

Os indivíduos foram instruídos que durante a realização dos exercícios, cada contração muscular abdominal deveria ser associada à inspiração e o relaxamento à expiração.

3.2.7 Controle de Qualidade

Para garantir o controle da qualidade das intervenções, todos os procedimentos de intervenção foram realizados com acompanhamento do pesquisador durante a realização de todas as sessões de tratamento, orientando, posicionando e corrigindo os exercícios executados pelos voluntários.

A diminuição da fadiga, o aumento do tempo de contração, e o número de repetições foram observados concomitantemente à realização dos exercícios e constituíram os parâmetros avaliados durante a realização das sessões, nos dois grupos, para verificar se a intervenção estava sendo feita de maneira adequada.

3.2.8 Análise estatística

Os dados foram pré-codificados e processados em microcomputador, pelo Programa Epi-info 6, no modo DOS. As variáveis categóricas foram expressas em valores absolutos e percentuais (n; %) e as quantitativas em valores médios e desvio-padrão (média $\pm$ dp). Inicialmente, foi realizada uma análise comparativa das características básicas entre os grupos, antes da intervenção, relacionadas à idade, às medidas antropométricas (altura, peso, IMC e circunferência abdominal), à área de secção transversa (dos multífidos e transverso do abdome) e às disfunções na coluna lombar (dor e hiperlordose).

Uma análise da eficácia da intervenção foi realizada, através da comparação entre as variáveis: instabilidade lombar (nos testes em decúbito dorsal e ventral), área de secção transversa (dos multífidos e transverso do abdome) e disfunções na coluna lombar (dor e hiperlordose). Para a comparação entre as variáveis contínuas (médias) foi utilizado o teste t Student, já que essas apresentaram uma distribuição normal.

Para a comparação da distribuição por percentuais das variáveis categóricas utilizou-se o teste de qui-quadrado de Pearson, o teste de qui-quadrado com correção de Yates ou o teste exato de Fisher, quando necessário. Para todos os testes, foi considerado um nível de significância estatística de 5%.

3.3 Problemas Metodológicos

As mulheres foram excluídas deste estudo em virtude de serem mais acometidas por disfunções posturais¹³ e lombalgia¹⁴, em decorrência do tamanho da pelve, localização do centro de gravidade e pelas alterações do ciclo menstrual. Assim, para minimizar a ocorrência de um viés de seleção optou-se por uma amostra composta apenas de indivíduos do sexo masculino.

Além disso, não foram incluídos na pesquisa os indivíduos que fizessem uso de medicamentos controlados uma vez que os efeitos adversos dos mesmos como sonolência, tontura, sensação de formigamento, fadiga muscular, entre outros, poderiam dificultar a realização dos procedimentos de intervenção ou provocar algum risco de lesão no decorrer da sessão de tratamento.

Durante a realização da pesquisa, após cinco meses do início dos procedimentos de intervenção, não houve perda amostral, mas foi obtida uma diferença estatisticamente

significativa em relação ao desfecho principal (instabilidade lombar), entre os grupos, com uma amostra menor (54 indivíduos) do que a estimada (76 indivíduos), através do cálculo baseado no estudo de Hides, Richardson e Jull (1996)¹⁰. Diante deste fato, optou-se por interromper o recrutamento de indivíduos, uma vez que a ESV já havia apresentado um impacto importante na redução da instabilidade lombar, quando comparada à técnica FAPL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 1, n. 85, p.660-667, 2007.
2. LOHMAN, T. G. Aplicability of body composition techniques and constantes for children and youths. **Exercise Sports Science Reviews**, v.14, n. 1, p. 325-357, 1986.
3. VENTURELLI, W. S. Correlação das alterações posturais e da espirometria em crianças respiradoras bucais. [Dissertação]. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
4. ARRUDA, M. F.; SIMÕES, M. J. S. Caracterização do excesso de peso na infância e sua influência sobre o sistema músculo esquelético de escolares em Araraquara-SP. **Movimento & Percepção**, v. 8, n. 11, p. 323-344, 2007.
5. HALL, C. M.; BRODY, L. T. **Exercício terapêutico: na busca da função**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
6. HIDES, J. A.; COOPER, D. H.; STOKES, M. J. Diagnostic ultrasound imaging for measurement of the lumbar multifidus muscle in normal young adults. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 8, n. 1, p.9-26, 1992.
7. BUNCE, S. M.; HOUGH, A. D.; MOORE, A. P. Measurement of abdominal muscle thickness using M-mode ultrasound imaging during functional activities. **Manual Therapy**, v. 9, n. 2, p.41-44, 2004.
8. LIU, K. H.; CHAN, Y. L.; CHAN, W. B.; KONG, W. L.; KONG, M. O.; CHAN, J. C. N. Sonographic measurement of mesenteric fat thickness a good correlate with cardiovascular risk factors: comparison with subcutaneous and preperitoneal fat thickness, magnetic resonance imaging and anthropometric indexes. **International Journal of Obesity**, v. 27, n. 10, p.1267-1273, 2003.
9. CAIRNS, M. C.; HARRISON, K.; WRIGHT, C. Pressure biofeedback: a useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? **Physiotherapy**, v. 86, n. 5, p.127-138, 2000.
10. HIDES, J. A.; RICHARDSON, C. A.; JULL, G. A. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. **Spine**, v. 21, n. 23, p. 2763-2769, 1996.
11. POCOCK, S. J. **Clinical trials: a practical approach**. Brisbane: John Wiley & Sons, 1989.
12. PETERSEN, T.; KRYGER, P.; EKDAHL, C.; OSLEN, S.; JACOBSEN, S. The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: A randomized controlled trial. **Spine**, v. 27, n. 16, p.1702-1709, 2002.

13. BANKOFF, A. D. P.; SCHIMDT, C. A. Z. A.; CIOL, P.; BARROS, D. D. Estudo das alterações morfológicas do sistema locomotor: postura corporal x obesidade. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 14, n. 2, p. 41-48, 2003.
14. ANDERSEN, L. A.; WEDDERKOPP, N.; LEBOEUF-Y, D. C. Association between back pain and physical fitness in adolescents. **Spine**, v. 31, n.15, p. 1740 – 1744, 2006.

4. RESULTADOS

4.1 Artigo 1: INSTABILIDADE LOMBAR E ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSA DOS ESTABILIZADORES DA COLUNA VERTEBRAL EM OBESOS

Resumo: O objetivo deste estudo foi verificar a associação entre a instabilidade lombar e a área de secção transversa dos músculos multífidos e do transverso do abdome em relação à obesidade. O estudo foi do tipo descritivo, realizado no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil, no período de agosto a dezembro de 2009. A amostra foi constituída por 131 adolescentes e adultos jovens, do sexo masculino, sendo 70 eutróficos e com sobrepeso (grupo de comparação) e 61 obesos (grupo de casos), na faixa etária de 18 a 25 anos, que foram submetidos a uma avaliação antropométrica (peso, altura e circunferência abdominal), ultrassonográfica (Área de Secção Transversa, ou AST, dos multífidos e transverso do abdome e da gordura abdominal), postural (vista lateral) e da instabilidade lombar (através de uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*). Os sujeitos foram questionados quanto à presença de lombalgia. Observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre a instabilidade segmentar na coluna vertebral ($p=0,00$), AST dos multífidos ($p=0,01$) e transverso do abdome ($p=0,04$), a presença de dor lombar ($p=0,01$) e a hiperlordose lombar ($p=0,00$), nos obesos, em relação ao grupo de comparação. Os resultados demonstraram que quanto maiores os parâmetros relacionados à circunferência abdominal, gordura mesentérica e pré-mesentérica, menor é a AST, tanto nos multífidos quanto no transverso do abdome ($p<0,05$). A correlação entre o Índice de Massa Corporal e a AST dos multífidos e transverso do abdome não se mostrou estatisticamente significativa, em ambos os grupos ($p>0,05$). Conclui-se que há uma relação negativa entre a quantidade de gordura abdominal e a área de secção transversa dos músculos estabilizadores da coluna, nos obesos, associada a um maior percentual de instabilidade lombar nestes indivíduos.

Palavras-chave: Obesidade, gordura abdominal, estabilidade, coluna vertebral, postura.

**LUMBAR INSTABILITY AND THE TRANSVERSE SECTION AREA OF SPINAL
COLUMN STABILIZER MUSCLES IN OBESE SUBJECTS**

Abstract: The aim of this study was to verify the association between lumbar instability and the transverse section area of the multifidus and abdominal transverse muscles in relation to obesity. A descriptive study was carried out in the State of Pernambuco, in the Northeast region of Brazil, from August 2009 to December 2009 with one hundred and thirty-one teenagers and young adults of the male sex (aged between 18 and 25 years) being 70 eutrophic and overweight subjects (comparison group) and 61 obese individuals (case group) that were submitted to an anthropometric evaluation (weight, height and abdominal circumference), ultrasonographic (transverse section area (TSA) of multifidus and abdominal transverse muscles and of the abdominal fat), postural (lateral view) and of the lumbar instability (through a *Biofeedback* Pressure Unit). Besides, the individuals were questioned about the presence of low back pain. A statistically significant difference was observed between the presence of segmental instability of the spine ($p=0.00$), TSA of multifidus ($p=0.01$) and abdominal transverse muscles ($p=0.04$), pain in the lumbar region ($p=0.01$) and lumbar hyperlordosis ($p=0.00$) in the obese subjects compared to comparison group. The results showed that the larger the parameters relating to abdominal circumference and mesenteric and pre-mesenteric fat, the smaller the TSA both in the multifidus and in the abdominal transversal muscles, indicating a statistically significant difference in obese individuals ($p<0.05$). However, the relation of the BMI (Body Mass Index) with the TSA of the multifidus and abdominal transverse muscles has not presented a statistically significant difference in both groups ($p>0.05$). It is concluded that there is a negative relation between the quantity of abdominal fat and the transverse section area of the stabilizer muscles of the spine, associated with a higher percentage of lumbar instability in the obese individuals.

Key words: Obesity, abdominal fat, stability, spinal column, posture.

INTRODUÇÃO

A obesidade é um distúrbio metabólico e nutricional caracterizado por acúmulo anormal de tecido adiposo em relação à massa corporal magra^{1,2}. Quando concentrado no abdome, este excesso de gordura determina o aparecimento de alterações posturais e disfunções na musculatura estabilizadora da coluna^{3,4}. Dentre as principais alterações de postura na obesidade encontra-se a hiperlordose lombar, desencadeada pela protrusão e distensão abdominal, inclinação anterior da pelve e deslocamento anterior do centro de gravidade^{5,6}.

A gordura central, associada à hiperlordose lombar, provoca inibição reflexa e respostas neuromotoras anormais dos músculos estabilizadores da coluna, especialmente o transverso do abdome e os multífidos⁷. A falta de ativação desses músculos resulta na instalação de instabilidade segmentar lombar, que representa um prejuízo na capacidade do sistema estabilizador da coluna em manter a mobilidade dos segmentos vertebrais dentro dos limites fisiológicos, contribuindo para uma sobrecarga das estruturas osteomioarticulares e predispondo ao aparecimento de sintomas dolorosos na região lombar do obeso⁸.

A instabilidade vertebral e a lombalgia estão relacionadas à diminuição da Área de Secção Transversa (AST) dos multífidos e transverso do abdome⁹. Além disso, existe uma relação direta entre a idade, a altura e o Índice de Massa Corporal (IMC) com a AST desses músculos^{10,11}. Porém, a influência da deposição da gordura abdominal na AST dos estabilizadores vertebrais ainda não foi estudada.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar a associação entre a instabilidade lombar e a área de secção transversa dos músculos multífidos e do transverso do abdome em relação à obesidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Sujeitos

Participaram do estudo 131 adolescentes e adultos jovens, obesos e eutróficos, do sexo masculino, com idades variando entre 18 e 25 anos ($22,68 \pm 2,71$ anos), divididos em dois

grupos: o grupo de casos, composto por 61 obesos, com IMC maior ou igual a 30Kg/m^2 ; e o grupo de comparação, formado por 70 eutróficos e com sobrepeso, com IMC maior que $18,5\text{Kg/m}^2$ e menor ou igual 30Kg/m^2 , segundo os pontos de corte da OMS (2007)¹².

Foram excluídos do estudo: mulheres, indivíduos que fizessem uso de medicamentos controlados, portadores de distúrbios neurológicos, musculoesqueléticos (fraturas, anormalidades, história de trauma ou cirurgia na coluna vertebral), cicatriz hipertrófica extensa no tronco ou déficit cognitivo grave que pudesse dificultar o entendimento dos procedimentos da pesquisa.

Todos os indivíduos incluídos na pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a resolução 196/96, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde. Este estudo obteve aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no dia 25 de maio de 2009, de acordo com o parecer número 137/09.

Procedimentos de Avaliação

A coleta de dados foi realizada por meio de um formulário de registro de informações pessoais, com perguntas relacionadas à identificação do voluntário (nome, data de nascimento, endereço residencial e telefone) e à presença de lombalgia.

Em seguida, os participantes foram submetidos a uma avaliação antropométrica (medida do peso, altura, circunferência abdominal), um exame ultrassonográfico (para determinação da AST dos multífidos e transversos do abdome e da gordura abdominal), uma análise postural das curvaturas da coluna (na vista lateral direita) e identificação da instabilidade lombar, através de uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*.

Avaliação Antropométrica

Para a determinação do peso (em quilogramas), foi utilizada uma balança antropométrica eletrônica da marca Filizola (PL-150, Brasil), com precisão de 0,05 kg, com um estadiômetro acoplado, para avaliação da altura, em metros.

A medida da circunferência abdominal (em centímetros) foi obtida na posição de pé, no final da expiração suave, e a partir de dois pontos de referência: um lateral (ponto médio, entre a margem inferior da última costela e a margem superior da crista ilíaca) e outro anterior (ponto médio entre o processo xifoide do esterno e a cicatriz umbilical)¹³.

Avaliação Postural

Para a avaliação das curvaturas da coluna vertebral, os indivíduos foram posicionados de pé, com os calcanhares a uma distância de 7,5 cm e os pés num ângulo de 20 graus e fotografados com uma máquina digital Cyber Shot 6.0 Mega Pixels, na vista lateral direita. As fotografias foram inseridas no software Posturograma, da Fisiometer Softwares em Fisioterapia, que consiste em um método de avaliação fisioterapêutica validado por Venturelli (2006)¹⁴, que se propõe investigar desvios posturais e alterações no sistema osteomuscular, a partir de registros de imagens e gráficos.

Avaliação Ultrassonográfica

A avaliação ultrassonográfica dos multífidos, transverso do abdome e da gordura abdominal foi realizada através do aparelho HD7, da marca Phillips, com transdutores lineares (L12-3) e convexos (C5-2), por um médico especialista, devidamente treinado.

A AST dos multífidos (em decúbito ventral) e do transverso do abdome (em decúbito dorsal), ambas em cm^2 , foram obtidas traçando uma linha ao redor do interior da borda do músculo com o cursor¹¹. A mensuração do depósito de gordura abdominal (em cm^2) abrangeu as medidas da gordura mesentérica, pré-peritoneal e subcutânea e foi realizada na posição supina, com o participante com os braços estendidos acima da cabeça, conforme proposta de Liu et al. (2003)¹⁵.

Avaliação da Instabilidade da Coluna Lombar

Foi utilizada uma unidade pressórica de *biofeedback*, o *Stabilizer*®, um instrumento que permite registrar as alterações pressóricas numa bolsa pneumática. Nesta avaliação, a coluna vertebral do voluntário foi classificada como estabilizada, caso fosse detectada a contração correta destes músculos, ou instável, caso existisse um déficit na ativação desses músculos.

Para tal procedimento foram considerados dois testes: um, em decúbito dorsal, e outro, em decúbito ventral. No teste em decúbito ventral a bolsa do *Stabilizer* foi posicionada debaixo do abdômen e inflada de ar até a linha de base de 70 mmHg (faixa castanha). O voluntário foi orientado para puxar a parede abdominal para cima e para dentro, sem mover a coluna ou a pelve, e manter esta posição por 10 segundos. Para a classificação da coluna

lombar como estabilizada, a pressão deveria diminuir entre 6 e 10 mmHg; caso este valor diminuísse ou aumentasse, a coluna seria classificada como instável.

No teste em decúbito dorsal, a bolsa de pressão foi posicionada debaixo da coluna lombar e inflada de ar até a linha de base de 40 mmHg (faixa cor-de-laranja). O indivíduo foi orientado para puxar a parede abdominal para dentro, sem mover a coluna ou a pelve, e manter esta posição por 10 segundos. Para a classificação da coluna lombar como estabilizada, a pressão deveria permanecer a 40 mmHg (ou seja, sem nenhum movimento da coluna). Caso este valor diminuísse ou aumentasse, a coluna seria classificada como instável.

Análise Estatística

Os dados foram pré-codificados e processados em microcomputador, pelo Programa Epi-info 6, no modo DOS. As variáveis categóricas foram expressas em valores absolutos e percentuais (n; %) e as quantitativas em valores médios e desvio-padrão (média $\pm$ dp).

A comparação entre as variáveis e a presença de alterações posturais (hiperlordose cervical, hipercifose torácica e hiperlordose lombar), presença de instabilidade e de “dor lombar”, entre o grupo de casos e o grupo de comparação, foi realizada através do teste de Qui-quadrado com correção de Yates ou do teste exato de Fisher, quando necessário. Foi utilizado o teste t Student para comparação entre as médias de idade, circunferência abdominal e AST dos multífidoss e transversos do abdome, entre obesos e eutróficos, já que essas variáveis apresentaram variâncias populacionais homogêneas no teste de Bartlett.

Para a medida do grau de associação ou dependência entre a AST (dos multífidoss e transversos do abdome) e as medidas antropométricas (IMC e circunferência abdominal) e ultrassonográficas (gordura subcutânea, pré-mesentérica e mesentérica) foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson. O coeficiente de correlação varia entre -1 (correlação perfeita negativa) e $+1$ (correlação perfeita positiva). A hipótese de nulidade indica que as variáveis pesquisadas x e y não estão correlacionadas. Para todos os testes foi considerado um nível de significância estatística de 5%.

RESULTADOS

Foram estudados 131 adolescentes e adultos jovens, sendo 61 obesos (grupo de casos: 22,06 $\pm$ 2,79 anos) e 70 eutróficos e sujeitos com sobrepeso (grupo de comparação: 22,12 $\pm$ 2,68

anos), que não apresentaram diferenças significativas em relação à idade ($p=0,98$). No que se refere à média da circunferência abdominal, os obesos ($121,68 \pm 15,59 \text{ cm}^2$) apresentaram valores superiores aos encontrados nas medidas dos eutróficos ($82,78 \pm 6,76 \text{ cm}^2$), com valor de $p < 0,01$.

Na tabela 1 estão expressos os percentuais de instabilidade lombar nos testes em decúbito dorsal e ventral, os valores das áreas de secção transversa dos multífidoss e transversos do abdome e os percentuais de alterações posturais, nos dois grupos. Verifica-se que os obesos apresentaram uma maior percentual de instabilidade nos dois testes, além de médias inferiores das áreas de secção transversa dos dois músculos, quando comparados ao grupo de sujeitos eutróficos e com sobrepeso. Quanto às alterações posturais, constatou-se uma maior frequência de hiperlordose cervical, hipercifose torácica e hiperlordose lombar, em obesos, porém só foi encontrada diferença significativa entre os grupos em relação à hiperlordose lombar.

Tabela 1: Comparação da presença de instabilidade lombar, Área de Secção Transversa dos multífidoss e transversos do abdome e alterações posturais, entre os grupos.

Variável	Grupo de casos (Obesos)	Grupo de Comparação (Eutróficos e Sobrepeso)	
Presença de Instabilidade Lombar	n (%)	n (%)	P
Teste em Decúbito dorsal	55 (90,2)	30 (42,3)	0,00*
Teste em Decúbito Ventral	56 (91,8)	38 (54,3)	0,00*
Área de secção Transversa (cm^2)	Média $\pm$ dp	Média $\pm$ dp	P
Transverso do Abdome	0,52 $\pm$ 0,11	0,76 $\pm$ 0,09	0,04**
Multífido	5,71 $\pm$ 1,55	7,84 $\pm$ 1,68	0,01**
Presença de alterações posturais	n (%)	n (%)	P
Hiperlordose Cervical	23 (37,7)	21 (30)	0,46*
Hipercifose Torácica	32 (52,5)	25 (37,7)	0,07*
Hiperlordose Lombar	48 (78,7)	20 (28,6)	0,00*

* Teste de Qui-quadrado com correção de Yates ** Teste t Student

A tabela 2 apresenta a correlação entre a AST (dos multífidoss e transversos do abdome) e as medidas antropométricas (IMC e circunferência abdominal) e ultrassonográficas (gordura abdominal mesentérica, pré-mesentérica e subcutânea), entre os grupos. Verifica-se que apenas no grupo de obesos houve uma relação inversa estatisticamente significativa entre a

circunferência abdominal e os depósitos de gordura (mesentérica, pré-mesentérica), com a área de secção transversa dos multífidos e transverso do abdome. As correlações entre a AST (dos multífidos e transverso do abdome) e o IMC, tanto nos grupo de casos quanto no grupo de comparação, não foram significativas.

Tabela 2: Comparação entre a Área de Secção Transversa dos multífidos e transverso do abdome e variáveis relacionados à gordura e protrusão abdominal, entre os grupos.

Variável Independente	Variável Dependente	Grupo de casos (Obesos)		Grupo de Comparação (Eutróficos e Sobrepeso)	
		R*	P	R*	P
Área de Secção Transversa (cm²)	Medidas Antropométricas				
Multífidos	Índice de Massa Corporal	0,12	0,12	0,14	0,67
	Circunferência Abdominal	-0,63	0,00	-0,21	0,12
Transverso do Abdome	Índice de Massa Corporal	0,11	0,56	0,19	0,66
	Circunferência Abdominal	-0,77	0,03	-0,39	0,08
Área de Secção Transversa (cm²)	Medidas Ultrassonográficas				
Multífidos	Gordura Abdominal Mesentérica	-0,71	0,01	-0,23	0,98
	Gordura Abdominal Pré-Mesentérica	-0,66	0,00	-0,41	0,04
	Gordura Abdominal Subcutânea	-0,22	0,12	-0,13	0,83
Transverso do Abdome	Gordura Abdominal Mesentérica	-0,81	0,01	-0,42	0,09
	Gordura Abdominal Pré-Mesentérica	-0,60	0,04	-0,26	0,17
	Gordura Abdominal Subcutânea	-0,35	0,07	-0,29	0,08

* Coeficiente de correlação de Pearson

Quanto à presença de dor lombar, foi identificado que os obesos (40; 65,57%) apresentaram maior frequência de dor lombar que os eutróficos (21; 41,43); a diferença entre os percentuais foi significativa (p=0,01).

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados encontrados no estudo foi possível observar que os obesos apresentaram maior frequência de alterações posturais na coluna cervical, torácica e lombar, quando comparados ao grupo de indivíduos eutróficos e com sobrepeso, havendo uma diferença estatisticamente significativa apenas no que se refere à presença de hiperlordose lombar. Em relação à estabilidade da coluna e AST dos multífidos e transversos do abdome, foi identificado um percentual estatisticamente significativo de instabilidade, nos obesos, bem como uma menor área de secção transversa dos músculos estabilizadores lombares, quando comparados ao outro grupo. No que se refere às medidas antropométricas e ultrassonográficas, constatou-se uma correlação inversa, estatisticamente significativa, no grupo dos obesos, entre a AST e as seguintes variáveis: circunferência abdominal, gordura pré-mesentérica e gordura mesentérica. Em relação à presença de dor, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os resultados apresentados pelos obesos, em relação ao grupo de comparação.

Sobre características posturais, a literatura tem apontado associação entre curvatura lombar e excesso de peso, especialmente referenciando a presença de hiperlordose lombar, nos obesos^{16,17}. Os achados da pesquisa confirmam os estudos de Sibella et al. (2003)¹⁸, Campos (1995)¹⁹ e Fisberg (1995)²⁰, indicando que o abdome protruso da pessoa obesa desloca o centro de gravidade corporal, aumentando a lordose lombar. Em correspondência a estas pesquisas, Neto Júnior, Pastre e Monteiro (2004)²¹, Pinto et al. (2001)⁶ e Viunisk (2005)²² descreveram que a hiperlordose lombar é mais frequente em obesos do que em eutróficos.

Em relação à postura da coluna torácica, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos avaliados, o que diverge do estudo de Arruda (2009)⁴, que descreve um aumento da cifose torácica em obesos. Kussuki, João e Cunha (2007)¹⁷, comparando indivíduos eutróficos com sobrepeso e obesos, verificaram presença de hipercifose torácica nos obesos e a associaram à deposição de gordura que estes indivíduos apresentam na região anterior do tórax. No entanto, semelhante ao presente estudo, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados.

No que se refere à postura da coluna cervical, também não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados neste trabalho, porém Kussuki, João e Cunha (2007)¹⁷, em estudo sobre avaliação postural, verificaram a presença de hiperlordose

cervical, associada à anteriorização da cabeça, em 54,17% dos obesos, 41,67% no grupo com sobrepeso e apenas 12,5% nos eutróficos, sendo a diferença entre o grupo de obesos e eutróficos estatisticamente significativa.

De acordo com a fisiologia do movimento, a presença dessas alterações posturais na coluna do obeso pode interferir no equilíbrio biomecânico do esqueleto axial e gerar um prejuízo na estabilidade da coluna lombar.

A estabilidade pode ser avaliada através da unidade pressórica de *biofeedback* (UPB), um aparelho de baixo custo, com a vantagem de ser uma técnica não invasiva, de fácil manuseio e que tem sido utilizado em larga escala por fisioterapeutas, com resultados satisfatórios²³. Nesta pesquisa, foi constatada a presença de um maior percentual de instabilidade lombar nos obesos do que no grupo de comparação, corroborando os estudos de Cholewicke e McGill (1996)²⁴.

Panjabi et al. (1994)²⁵ esclarecem que a manutenção da estabilidade da coluna vertebral é garantida por elementos estáticos e dinâmicos e pelo controle neuromuscular. Os elementos estáticos, também conhecidos como passivos, compreendem os corpos vertebrais, o disco intervertebral, as articulações facetárias e suas cápsulas articulares, bem como os ligamentos espinhais. Os elementos dinâmicos correspondem ao aparato músculo-tendinoso espinhal e à fáscia tóraco-lombar. E, para que haja o recrutamento dos músculos em relação ao momento correto de contração, força e velocidade adequada, é necessário a ativação do sistema de controle neural, que compreende os nervos e o sistema nervoso central.

Portanto, em condições normais, livre de sobrecarga e lesões, os três sistemas trabalham em harmonia e garantem a estabilidade da coluna²⁶.

Hides, Richardson e Jull (1996)²⁷ afirmam que a musculatura profunda do tronco, especialmente os multífidos e o transverso abdominal, são os principais responsáveis pela estabilidade lombar. Os multífidos são músculos profundos e monoarticulares que se localizam na região posterior e medial da coluna e são os principais responsáveis pela estabilidade deste segmento²⁸. E o transverso do abdome é o músculo mais profundo e mais importante do grupamento abdominal na prevenção da instabilidade lombar, em função da manutenção da pressão intra-abdominal²⁹⁻³¹.

Kavcic, Grenier e McGill (2004)³² sugerem que qualquer disfunção lombar leva a uma dificuldade no recrutamento destes músculos específicos para a conservação da estabilidade da coluna. Assim, a associação entre o excesso de peso e a fraqueza dos multífidos e transverso do abdome pode ser um dos fatores responsáveis pela instabilidade lombar, nos indivíduos obesos³³.

Em indivíduos saudáveis, eutróficos e sem doenças no segmento vertebral, os músculos estabilizadores da coluna são regularmente ativados para a conservação do equilíbrio postural³⁴. Contudo, apesar do percentual de instabilidade lombar ter sido maior nos obesos avaliados neste estudo, os eutróficos e com sobrepeso apresentaram elevada ocorrência de instabilidade, acima de 40%, nos dois testes aplicados. Gill e Callaghan (1998)³⁵ identificaram um déficit significativo de propriocepção na coluna vertebral, com desequilíbrio fisiológico nos músculos estabilizadores do movimento e instabilidade segmentar na coluna vertebral não apenas em obesos.

É por isso que, mesmo sendo a instabilidade lombar frequentemente mencionada como causa subjacente dos diferentes processos patológicos na região lombar, é preciso investigar se ela também é uma consequência destes processos⁶.

Para Teyhen et al. (2005)³⁶ e Ferreira, Ferreira e Hodges (2004)³⁷, a instabilidade também pode ser verificada pela diminuição do tamanho da AST e essa situação leva a um controle motor inadequado dos músculos multífidos. A hipotrofia localizada nos multífidos e transversos do abdome tem sido demonstrada com o uso da ultrassonografia de imagem em tempo real, o que também foi observado neste estudo.

Em pesquisa com homens e mulheres, Stokes, Rankina e Newhamb (2005)¹⁰ identificaram uma média de tamanho da AST dos multífidos (7,87), em indivíduos do sexo masculino, semelhante aos valores encontrados nos eutróficos avaliados no atual estudo (7,84), enquanto Hides, Cooper e Stokes (1992)¹¹ observaram valores médios inferiores (6,2). Os valores diversos podem ser devidos às diferenças na média de peso, que neste estudo e no de Stokes, Rankina e Newhamb (2005)¹⁰ foi superior à da amostra utilizada por Hides, Cooper e Stokes (1992)¹¹.

Entretanto, neste estudo foi constatado que a AST dos multífidos e transversos do abdome dos obesos foi inferior à do grupo dos indivíduos eutróficos e com sobrepeso. Estes resultados nos obesos foram semelhantes aos valores de AST encontrados nos multífidos dos indivíduos com doenças na coluna, avaliados por Hides et al. (1994)³⁸.

Quanto à AST do transversos do abdome dos obesos a pesquisa constatou uma média semelhante à encontrada por Whittaker (2008)³⁹, em indivíduos portadores de lombalgia. Isso sugere que a alteração biomecânica desencadeada pela obesidade pode acarretar a mesma repercussão na estabilidade segmentar vertebral que as doenças da coluna.

Vários estudos sugerem a possibilidade de relação entre o que acontece com indivíduos que apresentam lombalgia ou quadros algícos na coluna, com o que ocorre com os indivíduos obesos, o que justifica os achados deste estudo. Hodges et al. (2003)⁴⁰ observaram

que indivíduos com lombalgia apresentam respostas neuromotoras anormais dos estabilizadores lombares durante o movimento dos membros e o atraso no início da contração do transverso abdominal indica um déficit do controle motor, resultando em uma estabilização muscular ineficiente da coluna²⁷. Enquanto O'Sullivan et al. (1997)⁴¹ verificaram que, em indivíduos lombálgicos, há uma contração falha antes dos movimentos, o que demonstra uma alteração na coordenação dos músculos estabilizadores da coluna.

Por outro lado, Stokes, Rankina e Newhamb (2005)¹⁰ relacionaram o IMC com a AST dos músculos estabilizadores da coluna, em indivíduos do sexo masculino, mas não encontraram uma correlação significativa. Esses resultados são análogos aos encontrados neste estudo.

No entanto, uma forte correlação inversa e estatisticamente significativa foi observada neste estudo, entre a circunferência abdominal, a gordura mesentérica e pré-mesentérica dos obesos com a AST dos multífidos e transverso do abdome. Desta forma, percebe-se que a gordura visceral teve um impacto maior na redução da AST que a subcutânea (mais externa). Em estudos desenvolvidos por Leinonen et al. (2003)⁴², Hides, Cooper e Stokes (1992)¹¹ e Hides et al. (1994)³⁸ esta diminuição da AST foi relacionada à dor lombar.

No que se refere às informações sobre a maior presença de dor nos obesos, em relação ao grupo de comparação na atual pesquisa, autores como Daniels (2006)⁴³, Wearing et al. (2006)⁴⁴, Kaur, Hyder e poston (2003)⁴⁵ afirmam que a obesidade é um problema multifatorial e plurissistêmico que também interfere na coluna vertebral e no aparelho locomotor, predispondo, assim, ao aparecimento de distúrbios posturais e patologias lombares, com a presença de dor.

Arruda (2009)⁴ aponta resultados semelhantes aos encontrados neste estudo e atesta que o aumento da carga mecânica decorrente do próprio excesso de peso corporal leva à sobrecarga, principalmente da coluna. No entanto, Bruschini e Nery (1995)⁴⁶ chamam a atenção para o fato de que a maioria das alterações posturais observadas em obesos não são exclusivas, mas confirmam que estas alterações surgem com maior frequência nestes indivíduos, em virtude da ação mecânica por causa do exagero da massa corporal e do aumento das exigências mecânicas regionais.

Nos casos de lombalgia, há uma alteração da funcionalidade da coluna lombar, que resulta principalmente na hipotrofia do grupo muscular responsável por garantir a estabilidade desta região. Este é considerado mais um aspecto preocupante no que se refere à saúde do obeso, ainda mais quando existem evidências de que este grupo é mais suscetível a alterações

patológicas na coluna lombar, em função da pouca ou nenhuma ativação da musculatura estabilizadora do tronco⁴⁷.

Assim, nos obesos avaliados, a instabilidade na coluna lombar esteve relacionada ao aumento da quantidade de gordura abdominal e a diminuição da área de secção transversa dos músculos estabilizadores, encontrando-se a hiperlordose lombar e a inibição reflexa dentre os possíveis mecanismos para a diminuição desta AST.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados, foi possível observar, uma diferença estatisticamente significativa entre a instabilidade segmentar na coluna vertebral, a AST dos multífidos e transversos do abdome, a presença de dor lombar e a hiperlordose lombar nos obesos, em relação ao grupo de indivíduos eutróficos e com sobrepeso. Quanto à área de secção transversa dos músculos, quanto maiores os parâmetros relacionados à circunferência abdominal, gordura mesentérica e pré-mesentérica, menor é a AST, tanto nos multífidos quanto no transversos do abdome. A correlação entre o IMC e a AST dos multífidos e transversos do abdome não se mostrou significativa, em ambos os grupos.

É possível então inferir que há uma relação negativa entre a quantidade de gordura abdominal e a área de secção transversa dos músculos estabilizadores da coluna lombar dos obesos, associada a um maior percentual de instabilidade deste segmento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERLESSE, D.; TERRA, C.; HAEFFNER, L. S. Algumas características de adolescentes obesos em tratamento no HUSM-Hospital da Universidade Federal de Santa Maria. **Revista Digital**, v. 12, n. 108, p. 53-62, 2007.
2. BATISTA FILHO, M. R.; RISSIN A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p.181-191, 2008.
3. LEMOS, L. F. C.; DAVID, A. C.; TEIXEIRA, C. S.; MOTA, C. B. Obesidade infantil e suas relações com o equilíbrio corporal. **Acta Fisiátrica**, v. 16, n. 3, p.138-141, 2009.
4. ARRUDA, M. F. Análise postural computadorizada de alterações musculoesqueléticas decorrentes do sobrepeso em escolares. **Motriz**, v.15, n.1, p.143-150, 2009.
5. PONDOFE, K. M.; ANDRADE, M. C. C.; DE MEYER, P. F.; SILVA, E. M. Relação entre força abdominal, abdome protuso e ângulo lombossacral em mulheres jovens. **Fisioterapia em Movimento**, v. 19, n. 4, p. 99-104, 2006.
6. PINTO, A. L. S.; BARROS, F. M.; ANDRADE, C. S.; FONSECA, A. C. O impacto negativo da obesidade no sistema locomotor de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 41, n 6, p.370-371, 2001.
7. DEMOULIN, C.; DISTRÉEB, V.; TOMASELLAA, M.; CRIELAARDA, J. M.; VANDERTHOMMENA, M. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. **Annales de Réadaptation et de Médecine Physique**, v. 1, n. 50, p.677-684, 2007.
8. JOÃO, S. M. A.; KUSSUKI, M. O. M. Caracterização postural da coluna de crianças obesas de 7 a 10 anos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 13., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2005.
9. FRANÇA, F. J. R.; BURKE, T. N.; CLARET, D. C.; MARQUES, A. P. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p.200-206, 2008.
10. STOKES, M.; RANKINA, G.; NEWHAMB, D. J. Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique. **Manual Therapy**, v. 37, n. 10, p.116-126, 2005.
11. HIDES, J.A.; COOPER, D. H.; STOKES, M. J. Diagnostic ultrasound imaging for measurement of the lumbar multifidus muscle in normal young adults. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 8, n. 1, p.9-26, 1992.
12. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 1, n. 85, p.660-667, 2007.

13. LOHMAN, T. G. Applicability of body composition techniques and constantes for children and youths. **Exercise Esports Sciences Rewiews**, v.14, n. 1, p. 325-357, 1986.
14. VENTURELLI, W. S. **Correlação das alterações posturais e da espirometria em crianças respiradoras bucais**. [Dissertação]. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2006.
15. LIU, K. H.; CHAN, Y. L.; CHAN, W. B.; KONG, W. L.; KONG, M. O.; CHAN, J. C. N. Sonographic measurement of mesenteric fat thickness a good correlate with cardiovascular risk factors: comparison with subcutaneous and preperitoneal fat thickness, magnetic ressonance imaging and anthropometric indexes. **International Journal of Obesity**, v. 27, n. 10, p.1267–1273, 2003.
16. ARRUDA, M. F.; SIMÕES, M. J. S. Caracterização do excesso de peso na infância e sua influência sobre o sistema músculo esquelético de escolares em Araraquara-SP. **Movimento e Percepção**, v. 8, n. 11, p.323-344, 2007.
17. KUSSUKI, M. O. M.; JOÃO, S. M. A.; CUNHA, A. C. P. Caracterização postural da coluna de crianças obesas de 7 a 10 anos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 20, n. 1, p.77-84, 2007.
18. SIBELLA, F.; GALLI, M.; ROMEI, M.; MONTESANO, A.; CRIVELLINI, M. Biomechanical analysis of sit-to-stand movement in normal and obese subjects. **Clinical Biomechanics**, v. 18, n. 8, p.745-750, 2003.
19. CAMPOS, A. L. R. Aspectos psicológicos da obesidade. In: FISBERG, M. (Ed.). **Obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Fundação Editorial BYK, 1995. p.71-79.
20. FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência. In: FISBERG, M. (Ed.). **Obesidade na infância e adolescência**. São Paulo, Fundação Editorial BYK, 1995. p. 9-13.
21. NETO JUNIOR, J.; PASTRE, C.M.; MONTEIRO, H.L. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 195-198, 2004.
22. VIUNISKI, N. **Obesidade infantil: guia prático para profissionais de saúde**. 2.ed. Rio de Janeiro: Epub, 2005.
23. HODGES, P. W.; RICHARDSON, A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. **Spine**, v. 21, n.15, p.2640-2650, 1996.
24. CHOLEWICKE, J.; MCGILL, S. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. **Clinical Biomechanics**, v. 11, n. 1, p.11-15, 1996.
25. PANJABI, M. M.; OXLAND, T. R.; YAMAMOTO, I.; CRISCO, J. J. Mechanical behavior of the human lumbar and lumbosacral spine as shown by three-dimensional

- load-displacement curves. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 76, n. 3, p. 419-424, 1994.
26. DEMOULIN, C.; CRIELAARD, J. M.; VANDERTHOMMEN, M. Spinal muscle evaluation in healthy individuals and low-back-pain patients: a literature review. **Joint Bone Spine**, v. 74, n. 1, p. 9–13, 2007.
 27. HIDES, J. A.; RICHARDSON, C. A.; JULL, G. A. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. **Spine**, v. 21, n. 23, p.2763–2769, 1996.
 28. KIM, B. J.; DATE, E. S.; DERBY, R.; LEE, S. H.; SEO, K. S.; OH, K. O.; KIM, M. J. Electromyographic technique for lumbar multifidus examination: comparison of previous techniques used to localize the multifidus. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 7, p.1325-1329, 2005.
 29. REEVE, A.; DILLEY, A. Effects of posture on the thickness of transversus abdominis in pain-free subjects. **Manual Therapy**, v. 14, n. 6, p. 679–684, 2009.
 30. URQUHART, D. M.; BARKER, P. J.; HODGES, P. W.; STORY, I. S.; BRIGGS, C. A. Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles. **Clinical Biomechanics**, v. 20, n. 3, p. 233–241, 2005.
 31. LEMOS, A. M.; FEIJÓ, L. A. A biomecânica do transverso abdominal e suas múltiplas funções. **Fisioterapia Brasil**, v. 6, n. 1, p. 66-67, 2005.
 32. KAVCIC, N.; GRENIER, S.; MCGILL, S. M. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. **Spine**, v. 29, n. 20, p. 2319–2329, 2004.
 33. WOOD, S.; PEARSALL, D. J.; ROSS, R.; REID, J. G. Trunk muscle parameters determined from MRI for lean to obese males. **Clinical Biomechanics**, v. 11, n. 3, p. 139-144, 1996.
 34. MACDONALD, D. A.; MOSELEY, G. L.; HODGES, P. W. The lumbar multifidus: Does the evidence support clinical beliefs? **Manual Therapy**, v. 11, n. 4, p. 254–263, 2006.
 35. GILL, K. P.; CALLAGHAN, M. J. The measurement of lumbar proprioception in individuals with and without low back pain. **Spine**, v. 23, n. 3, p. 371–377, 1998
 36. TEYHEN, D. S.; MILTENBERGER, C. E.; DEITERS, H. M.; DEL TORO, Y. M. PULLIAM, J. N.; CHILDS, J. D.; FLYNN, T. W.; BOYLES, R. E. The use of ultrasound imaging of the abdominal drawing-in maneuver in subjects with low back pain. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 35, n. 6, p. 346–355, 2005.
 37. FERREIRA, P. H.; FERREIRA, M. L.; HODGES, P. W. Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain: ultrasound measurement of muscle activity. **Spine**, v. 29, n. 22, p. 2560–2566, 2004.

38. HIDES, J. A.; STOKES, M. J.; SAIDE, M.; JULL, G. A.; COOPER, D. H. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. **Spine**, v. 19, n. 2, p. 165–172, 1994.
39. WHITTAKER, J. L. Ultrasound imaging of the lateral abdominal wall muscles in individuals with lumbopelvic pain and signs of concurrent hypocapnia. **Manual Therapy**, v. 13, n. 5, p. 404–410, 2008.
40. HODGES, P. W.; MOSELEY, G. L.; GABRIELSSON, A.; GANDEVIA, S. C. Experimental muscle pain changes feedforward postural responses of the trunk muscles. **Experimental Brain Research**, v. 151, n. 2, p. 262–271, 2003.
41. O’SULLIVAN, P. B.; PHYTY, G. D.; TWOMEY, L. T.; ALLISON, G. T. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. **Spine**, v. 22, n. 24, p. 2959–2967, 1997.
42. LEINONEN, V.; KANKAANPAA, M.; LUUKKONEN, M.; KANSANEN, M.; HANNINEN, O.; AIRAKSINEN, O.; TAIMELA, S. Lumbar paraspinal muscle function, perception of lumbar position, and postural control in disc herniation-related back pain. **Spine**, v. 28, n. 8, p. 842–848, 2003.
43. DANIELS, S. R. The consequences of childhood overweight and obesity. **Future Child**, v. 16, n.1, p. 47–67, 2006.
44. WEARING, S. C.; HENNIG, E. M.; BYRN, N. M.; STEELE, J. R.; HILLS, A. P. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. **Obesity Reviews**, v. 7, n. 2, p. 209–218, 2006.
45. KAUR, H.; HYDER, M.L.; POSTON, W.S. Childhood overweight: an expanding problem. **Treatments in Endocrinology**, v. 2, n. 6, p. 375–388, 2003.
46. BRUSCHINE, S.; NERY, C. A. S. **Aspectos ortopédicos da obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Fundação BYK, 1995. p.105-125.
47. HUE, O.; SIMONEAU, M.; MARCOTTE, J.; BERRIGAN, F.; DORÉ, J.; MARCEAU, P.; MARCEAU, S.; TREMBLAY, A.; TEASDALE, N. Body weight is a strong predictor of postural stability. **Gait & Posture**, v. 26, n. 1, p. 32–38, 2007.

4.2 Artigo 2: ESTABILIZAÇÃO SEGMENTAR LOMBAR EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS OBESOS: UM ESTUDO DE INTERVENÇÃO

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um Programa de Estabilização Segmentar Vertebral (ESV) em adolescentes e adultos jovens, obesos, do sexo masculino. Trata-se de um estudo de intervenção, realizado no período de dezembro de 2009 a maio de 2010, com uma amostra composta por 54 indivíduos portadores de instabilidade lombar, com idade média de $21,3 \pm 2,66$ anos, divididos aleatoriamente em dois grupos, sendo 27 no grupo que realizou a técnica de ESV e 27 que foi submetido à técnica tradicional de Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais lombares (FAPL). Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação antropométrica (peso, altura e circunferência abdominal), ultrassonográfica (Área de Secção Transversa, ou AST, dos multífidos e transversos do abdome e da gordura abdominal), postural (vista lateral) e da instabilidade lombar (através de uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*), e questionados quanto à presença de lombalgia. Após o período de 20 sessões, o grupo ESV apresentou um menor percentual de instabilidade na coluna lombar, com diferença estatisticamente significativa, quando comparado ao grupo que realizou FAPL ($p=0,00$). A AST do músculo transversos do abdome e dos multífidos, após a intervenção, aumentou nos dois grupos, sendo melhores os resultados no grupo ESV ($p=0,00$). A dor lombar apresentou declínio, nos dois grupos, porém no grupo submetido à ESV foi menor o percentual de sintomas dolorosos ($p=0,02$). Quanto à presença de hiperlordose, houve uma redução nos percentuais destas alterações posturais, porém sem diferença estatisticamente significativa, entre os grupos ($p=0,22$). Assim, verifica-se a importância de investir em programas de treinamento muscular, principalmente com a utilização da ESV, como forma de tratamento da instabilidade lombar e prevenção para o risco de aparecimento de alterações posturais, disfunções e sintomatologia dolorosa, em obesos, uma vez que esta técnica apresentou melhores resultados.

Palavras-chave: Estudos de intervenção, obesidade, gordura abdominal, estabilização, coluna vertebral, postura.

**LUMBAR SEGMENTAL STABILIZATION IN OBESE TEENAGERS AND YOUNG
ADULTS: AN INTERVENTION STUDY**

Abstract: This study had as its main objective to evaluate the efficacy of a program on Vertebral Segmental Stabilization in obese teenagers and young adults of the male sex. It is an intervention study accomplished in the period between december 2009 and May 2010 with a sample composed by 54 individuals on an average age of 21.3 ± 2.66 years old, suffering lumbar instability, who were randomly divided into two groups, being 27 in the group which accomplished the techniques of Vertebral Segmental Stabilization (VSS) and 27 who underwent the traditional techniques of Strengthening of Abdominal and Lumbar Paravertebral muscles (SALP). The subjects were submitted to an anthropometric evaluation (weight, height and abdominal circumference), ultrasonographic (TSA of multifidus and abdominal transverse muscles and of the abdominal fat), postural (lateral view) and of the lumbar instability (through a *Biofeedback* Pressure Unit). Besides, the individuals were questioned about the presence of low back pain. After a period of twenty sessions it was identified that the VSS group presented a smaller percentage of lumbar spinal column instability, with a difference statistically significant when compared to the group which accomplished SALP ($p=0.00$). In relation to the transverse section area of the abdominal transverse and multifidus muscles, it was visible the enlargement of this area in the two groups, but still better results in the VSS accomplishment ($p=0.00$). Lumbar pain presented decline in the two groups, but still better results in VSS one, which had a smaller percentage of painful symptoms ($p=0.02$). As for the presence of hyperlordosis it was evidenced that there was reduction on these postural alterations percentage, but there was not any difference statistically significant between the groups ($p=0.22$). Thus, one can see the importance of investing in programs of muscular training, principally by using VSS as a form of treatment of lumbar instability and prevention for the risk of postural alterations, dysfunctions and painful symptomatology in obese, since this technique has presented better results.

Keywords: Intervention studies, obesity, abdominal fat, stabilization, vertebral column, posture.

INTRODUÇÃO

A obesidade é um distúrbio nutricional multifatorial, frequente em adolescentes e adultos jovens, que aumenta o risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos e alterações na coluna lombar¹. Sob a influência de um desequilíbrio biomecânico causado pelo acúmulo de tecido adiposo, podem ocorrer a hipotrofia e o atraso da ativação dos multífidus e transverso do abdome, músculos estabilizadores da coluna segmentar vertebral, contribuindo para o aparecimento da instabilidade lombar^{2,3}.

Uma vez identificada a instabilidade lombar, várias são as técnicas fisioterapêuticas que podem ser utilizadas para melhorar a força e o tônico dos músculos do tronco⁴. Tradicionalmente, os programas de exercícios de fortalecimento global dos abdominais e paravertebrais são caracterizados por recrutamento de grandes grupamentos musculares, através da realização de exercícios que envolvem o movimento isolado ou combinado de flexão, extensão, inclinação e rotação da coluna⁵.

Porém, alguns autores afirmam que esses programas tradicionais, apesar de promoverem uma estabilização geral do tronco, não são capazes de ter uma influência segmentar direta na coluna, pois não recrutam de maneira satisfatória os multífidus e o transverso do abdome⁵⁻⁷.

Uma alternativa para o tratamento e prevenção da instabilidade é a aplicação da Estabilização Segmentar Vertebral (ESV), um método de fortalecimento baseado na conscientização da contração muscular, através do treinamento resistido dos estabilizadores lombares e da estimulação proprioceptiva⁷. Alguns estudos⁸⁻¹⁰ têm mostrado resultados bastante satisfatórios, em curto e longo prazo, com a utilização da ESV na melhora da estabilidade lombar. No entanto, no que se refere à aplicabilidade em indivíduos portadores de obesidade, não se tem observado publicações voltadas para a utilização desta técnica na prevenção e no tratamento da instabilidade lombar.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um Programa de Estabilização Segmentar Vertebral comparado à aplicação de uma técnica tradicional de fortalecimento dos músculos abdominais e paravertebrais, em adolescentes e adultos jovens, obesos, do sexo masculino.

MÉTODO

Tipo de Estudo e Sujeitos

Trata-se de um estudo de intervenção randomizado, realizado no período de dezembro de 2009 a maio de 2010, com adolescentes e adultos jovens, obesos, do sexo masculino, e idade variando entre 18 e 25 anos ($21,36 \pm 2,66$ anos).

Foram incluídos, no estudo, indivíduos com Índice de Massa Corporal (IMC) maior ou igual a 30Kg/cm^2 ¹¹, portadores de instabilidade lombar segundo o teste com uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*¹². Foram excluídos: mulheres, indivíduos que fizessem uso de medicamentos controlados, portadores de distúrbios neurológicos, musculoesqueléticos (fraturas, anormalidades, história de trauma ou cirurgia na coluna vertebral), cicatriz hipertrófica extensa no tronco ou déficit cognitivo grave, que pudesse dificultar o entendimento dos procedimentos da pesquisa.

Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a resolução 196/96 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde. Esta pesquisa obteve aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) no dia 25 de maio de 2009, segundo o parecer número 137/09.

Os indivíduos obesos foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos: no grupo experimental que realizou a técnica de Estabilização Segmentar Vertebral (grupo ESV) e no controle, que foi submetido a uma técnica tradicional de fortalecimento do abdome e paravertebrais lombares (grupo FAPL).

Estimativa do Tamanho Amostral

A amostra foi calculada através do Programa Epi-Info 6.04, considerando uma proporção de resposta ao tratamento, no grupo ESV, de 90%, e no grupo FAPL, de 40%, conforme estudo desenvolvido por Hides, Richardson e Jull (1996)¹³, com um nível de significância de 5% e poder do teste de 80%, obtendo-se 38 indivíduos para cada grupo.

Randomização

Utilizou-se a técnica de randomização em blocos de 10 indivíduos, para garantir que os dois grupos apresentassem o mesmo número de participantes¹⁴. Inicialmente, foi gerada uma tabela de números aleatórios utilizando o programa Epi-Info 6.0, por um estatístico não envolvido no trabalho. Para se determinar o ponto de início, na tabela de números aleatórios, o estatístico utilizou os números obtidos no lançamento de dois dados, de forma que o número do primeiro dado lançou definiu a linha, e o do segundo, a coluna. Após a identificação do ponto de início, na tabela, foram considerados os números de um dígito que aparecem na sequência horizontal da tabela, da esquerda para a direita, para a determinação dos grupos, de forma que os números pares e o zero corresponderão ao grupo ESV e os ímpares ao grupo FAPL.

O estatístico numerou blocos de envelopes de 1 a 10 e colocou, no interior de cada envelope, um papel onde estava escrito ESV e FAPL, a partir da sequência de números que surgiam na tabela de números aleatórios. Os envelopes foram abertos imediatamente antes do início da intervenção, à medida que os participantes eram incluídos na pesquisa.

Variáveis de Análise

Foram considerados como variáveis independentes os procedimentos de intervenção realizados em cada grupo: os exercícios de Estabilização Segmentar Lombar e os exercícios tradicionais de Fortalecimento do Abdome e Paravertebrais Lombares. As variáveis dependentes primárias foram: presença de instabilidade lombar (avaliada pela Unidade Pressórica de *Biofeedback* através dos testes em decúbito dorsal e ventral) e a área de secção transversa (AST) dos multífidos e transversos do abdome (avaliada por meio da ultrassonografia). Como desfechos secundários, foram analisadas variáveis relacionadas à disfunção lombar: a presença de hiperlordose lombar e lombalgia.

Procedimento de Coleta dos Dados

A coleta de dados foi realizada através de um formulário de registro de informações pessoais, com perguntas relacionadas à identificação do voluntário (nome, idade, endereço residencial e telefone) e à presença de lombalgia. Em seguida, os participantes foram submetidos a uma avaliação antropométrica (que incluía a medida do peso, altura,

circunferência abdominal), um exame ultrassonográfico (para determinação da AST dos multífidos e transversos do abdome e da gordura abdominal), uma análise postural das curvaturas da coluna (na vista lateral direita) e identificação da instabilidade lombar através, de uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*.

Avaliação Antropométrica

A medida da circunferência abdominal (em centímetros) foi obtida na posição de pé, no final da expiração suave, e a partir de dois pontos de referência: um lateral (ponto médio, entre a margem inferior da última costela e a margem superior da crista ilíaca), e outro anterior (ponto médio entre o processo xifoide do esterno e a cicatriz umbilical)¹⁵.

Avaliação Postural

Para avaliação das curvaturas da coluna lombar, os indivíduos foram posicionados de pé, com os calcanhares a uma distância de 7,5 cm e os pés num ângulo de 20 graus, e fotografados com uma máquina digital Cyber Shot 6.0 Mega Pixels, na vista lateral direita. As fotografias foram inseridas no software Posturograma da Fisiometer Softwares em Fisioterapia, um método de avaliação fisioterapêutica validado por Venturelli (2006)¹⁶, que se propõe investigar os desvios posturais e alterações no sistema osteomuscular, a partir de registros de imagens e gráficos. A coluna foi considerada normal quando havia alinhamento horizontal da espinha ilíaca anterior com a espinha ilíaca posterior, que corresponde a uma angulação de 35 a 40 graus na coluna lombar. O desalinhamento entre as espinhas ilíacas, associado a uma angulação da coluna lombar maior que 40 graus foi identificado como hiperlordose lombar¹⁷.

Avaliação Ultrassonográfica

A avaliação ultrassonográfica dos multífidos, transversos do abdome e da gordura abdominal foi realizada através do aparelho HD7, da marca Phillips, com transdutores lineares (L12-3) e convexos (C5-2), por um médico especialista, devidamente treinado.

As áreas de secção transversa (AST) dos multífidos (em decúbito ventral) e do transversos do abdome (em decúbito dorsal), ambas em cm², foram obtidas traçando-se uma linha ao redor do interior da borda do músculo, com o cursor¹⁸. A mensuração do depósito de

gordura abdominal (em cm²) abrangeu as medidas da gordura mesentérica, pré-peritoneal e subcutânea e foi realizada na posição supina, o participante com os braços estendidos acima da cabeça conforme orientação de Liu et al. (2003)¹⁹.

Avaliação da Instabilidade da Coluna Lombar

Foi utilizada uma unidade pressórica de *biofeedback*, o *Stabilizer*®, um instrumento que permite registrar as alterações pressóricas numa bolsa pneumática. Nesta avaliação, a coluna vertebral do voluntário foi classificada como estabilizada, caso fosse detectada a contração correta destes músculos, ou instável, caso existisse um déficit na ativação desses músculos.

Para tal procedimento foram considerados dois testes²⁰: um, em decúbito dorsal, e outro, em decúbito ventral. No teste em decúbito ventral a bolsa do *Stabilizer* foi posicionada debaixo do abdômen e inflada de ar até a linha de base de 70 mmHg (faixa castanha). O voluntário foi orientado para puxar a parede abdominal para cima e para dentro, sem mover a coluna ou a pelve, e manter esta posição por 10 segundos. Para a classificação da coluna lombar como estabilizada, a pressão deveria diminuir entre 6 e 10 mmHg e, caso este valor diminuísse ou aumentasse, a coluna seria classificada como instável.

No teste em decúbito dorsal a bolsa de pressão foi posicionada debaixo da coluna lombar e inflada de ar até a linha de base de 40 mmHg (faixa cor-de-laranja). O indivíduo foi orientado para puxar a parede abdominal para dentro, sem mover a coluna ou a pelve, e manter esta posição por 10 segundos. Para a classificação da coluna lombar como estabilizada a pressão deveria permanecer a 40 mmHg. (ou seja, sem nenhum movimento da coluna) e caso este valor diminuísse ou aumentasse, a coluna seria classificada como instável.

Procedimentos de Intervenção

As condutas de ESV e de FAPL foram realizadas sob orientação e supervisão contínua do pesquisador, em sessões de 40 minutos, duas vezes por semana, em um período de aproximadamente três meses, de forma que todos os voluntários completassem um total mínimo de 20 sessões. Nos primeiros 10 minutos eram realizadas duas séries de 30 segundos de alongamentos musculares ativos dos músculos paravertebrais lombares, glúteos, adutores do quadril, sartório, isquiotibiais, tensor da fáscia lata, reto femural e iliopsoas.

Após o alongamento, eram desenvolvidas as condutas específicas da ESV e da FAPL, por um período de 25 minutos, e, nos cinco minutos restantes, era realizado um trabalho de relaxamento que incluía a orientação à inspiração e expiração até a normalização da frequência respiratória na postura deitada associado ao movimento dos membros inferiores em direção ao peito e lateralmente ao tronco.

Procedimentos Específicos do Grupo da Estabilização Segmentar Vertebral

Foram realizados exercícios específicos de estabilização segmentar vertebral através do uso do *Stabilizer*, que forneceu o *feedback* pressórico, através da visualização do mostrador acoplado ao aparelho. A técnica de ESV foi executada em três estágios: cognitivo, refinamento do padrão de movimento e funcional². O primeiro estágio objetivou treinar a contração voluntária isolada, promovendo a conscientização dos movimentos executados pelo transverso do abdome e multífidos. Para a conscientização da contração dos estabilizadores, o sujeito foi posicionado em decúbito dorsal, com os pés apoiados na maca e orientado a tossir e a “encolher a barriga” e realizar uma expiração forçada, enchendo uma bola de sopro, em três séries de 10 respirações.

Em seguida à conscientização da contração, o participante foi orientado a recrutar voluntariamente os multífidos e transverso do abdome em três séries de 10 repetições com contrações mantidas por cinco, dez e quinze segundos à medida que apresentasse redução da fadiga.

O segundo estágio compreendeu a cocontração dos estabilizadores lombares em diferentes posições e em situações dinâmicas (decúbito dorsal, ventral, lateral, quatro apoios e sentado), associadas aos movimentos dos membros inferiores e superiores em três séries de 10 repetições.

O terceiro e último estágio da ESV consistiu na ativação desses músculos, em três séries de sustentações de 60 segundos, em atividades rápidas e explosivas de mudança de direção e posicionamento, tais como: rolar o tronco, sair de deitado para sentado, sentado para de pé, correr com obstáculos, saltar e equilíbrio em cima de uma bola.

As sessões da ESV continuaram até que cada indivíduo completasse os três estágios e realizasse no mínimo 20 sessões durante o período total de 3 meses de intervenção.

Procedimentos Específicos do Grupo de Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais Lombares

As sessões iniciais foram compostas por exercícios de flexão anterior, rotação, flexão lateral de tronco, exercícios de flexão e extensão do quadril exercícios de tronco associado à elevação do quadril e extensão da coluna. Os exercícios foram realizados em três séries de 10 repetições com período de repouso de um minuto entre as séries.

Se o sujeito apresentasse fadiga ou dispneia, mesmo após o período de repouso de um minuto entre as séries, era orientado a parar a realização dos exercícios e já iniciar o relaxamento muscular para o término da sessão. Com a progressão dos exercícios, caso os sujeitos completassem toda a série, os indivíduos foram orientados a realizar os mesmos movimentos, em três séries de 15 repetições com período de repouso de um minuto e meio entre as séries e, em seguida, em três séries de 20 repetições com período de repouso de dois minutos entre as séries. Os indivíduos foram instruídos que durante a realização dos exercícios, cada contração muscular abdominal deveria ser associada à inspiração e o relaxamento à expiração.

Análise estatística

Os dados foram pré-codificados e processados em microcomputador, pelo Programa Epi-info 6, no modo DOS. As variáveis categóricas foram expressas em valores absolutos e percentuais (n; %) e as quantitativas em valores médios e desvio-padrão (média $\pm$ dp). Inicialmente, foi realizada uma análise comparativa das características básicas dos grupos,, antes da intervenção relacionadas a; idade, medidas antropométricas (altura, peso, IMC e circunferência abdominal), área de secção transversa (dos multífidoss e transverso do abdome) e disfunções na coluna lombar (dor e hiperlordose).

Uma análise da eficácia da intervenção foi realizada através da comparação entre as variáveis: instabilidade lombar (nos testes em decúbito dorsal e ventral), área de secção transversa (dos multífidoss e transverso do abdome) e disfunções na coluna lombar (dor e hiperlordose). Para a comparação entre as variáveis contínuas (médias) foi utilizado o teste t Student, já que essas apresentaram uma distribuição normal. Para a comparação da distribuição, por percentuais, das variáveis categóricas, utilizou-se o teste de qui-quadrado de Pearson, o teste de qui-quadrado com correção de Yates ou o teste exato de Fisher, quando necessário. Para todos os testes foi considerado um nível de significância estatística de 5%.

RESULTADOS

Participaram desta pesquisa 54 adolescentes e adultos, jovens, obesos, do sexo masculino, portadores de instabilidade lombar, que foram divididos, aleatoriamente, em 2 grupos, sendo 27 no grupo ESV (21,24±2,51 anos) e 27 no grupo FAPL (21,79±2,88), sem diferenças estatísticas em relação a idade (p=0,74).

A tabela 1 mostra a comparação entre as características básicas dos dois grupos, antes da intervenção. Verifica-se, nesta tabela, que os grupos são homogêneos em relação a todas as medidas antropométricas, ultrassonográficas e naquelas relativas às disfunções na coluna lombar.

Tabela 1: Análise comparativa das características básicas entre os grupos antes da intervenção.

Variável	Grupo ESV^(x)	Grupo FAPL^(o)	
Medidas Antropométricas	Média±dp	Média±dp	P
Média de Altura	1,78±0,08	1,77±0,09	0,83*
Média de Peso	111,22±28,43	121,75±15,53	0,67*
Média do Índice da Massa corporal	36,88±5,54	36,79±5,63	0,71*
Circunferência Abdominal	121,73±15,99	121,69±15,84	0,88*
Área de secção transversa (cm²)	Média±dp	Média±dp	P
Transverso do abdome	0,53±0,12	0,52±0,14	0,67*
Multífidos	5,70±1,58	5,71±1,53	0,84*
Disfunções da coluna lombar	n (%)	n (%)	P
Presença de dor lombar	18 (64,3)	20 (74,1)	0,62**
Presença de Hiperlordose Lombar	22 (78,6)	24 (88,9)	0,45***

^(x)Estabilização Segmentar Vertebral; ^(o)Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais Lombares

*Teste T Student ; **Teste de qui-quadrado com correção de Yates; ***Teste Exato de Fisher

A tabela 2 mostra a comparação da instabilidade lombar, da AST dos multífidos e transverso do abdome e das disfunções da coluna lombar, após a intervenção. O grupo que realizou a ESV apresentou melhores médias de AST dos multífidos e transverso do abdome, além de menores percentuais de instabilidade e dores lombares após a intervenção, quando comparados, ao grupo que realizou a técnica tradicional de FAPL. No entanto, não foram

observadas diferenças significativas em relação à presença de hiperlordose lombar, entre os grupos.

Tabela 2: Análise comparativa da instabilidade lombar, área de secção transversa e disfunções da coluna lombar entre os grupos após a intervenção.

Variável	Grupo ESV^(x)	Grupo FAPL^(o)	P
Presença de Instabilidade Lombar	n (%)	n (%)	P
Teste em decúbito dorsal	1(3,6)	16 (66,7)	0,00*
Teste em decúbito ventral	3 (10,7)	19 (70,4)	0,00*
Área de secção transversa (cm²)	Média±dp	Média±dp	P
Multífidos	0,81±0,08	0,69±0,07	0,00*
Transverso do abdome	8,73±1,43	6,87±1,13	0,00*
Disfunções da coluna lombar	n (%)	n (%)	P
Presença de dor lombar	3 (10,7)	10 (37,0)	0,02***
Presença de Hiperlordose Lombar	7 (25,0)	12 (44,4)	0,22**

^(x)Estabilização Segmentar Vertebral; ^(o)Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais Lombares

*Teste de qui-quadrado com correção de Yates; **Teste T Student ; ***Teste Exato de Fisher

DISCUSSÃO

Participaram do estudo 54 indivíduos obesos, do sexo masculino, com instabilidade lombar, que foram divididos em dois grupos (ESV e FAPL). Durante a realização da pesquisa, após cinco meses de recrutamento dos sujeitos e feita a intervenção, foi obtida uma diferença estatisticamente significativa em relação ao desfecho principal (instabilidade lombar), entre os grupos, com uma amostra menor (54 indivíduos) do que a estimada (76 indivíduos), através do cálculo baseado no estudo de Hides, Richardson e Jull (1996)¹³. Diante deste fato, optou-se por interromper o recrutamento de indivíduos, uma vez que a ESV já havia apresentado um impacto importante na redução da instabilidade lombar, quando comparada à técnica FAPL.

Diante dos resultados encontrados, após a randomização e antes da intervenção, foi possível perceber uma homogeneidade em relação às características básicas dos pesquisados, quanto à idade, altura, peso, IMC, circunferência abdominal, AST dos músculos transverso do

abdome e multífidos, presença de dor e de hiperlordose lombar. Após a intervenção, o Grupo ESV apresentou melhores resultados em relação à instabilidade lombar, quando comparada com a técnica FAPL, além de ter apresentado uma maior média de AST e menor frequência de lombalgia, com diferença estatisticamente significativa em todas essas variáveis, exceto na redução da hiperlordose.

No que se refere à instabilidade lombar, foi possível observar a diminuição na frequência desta disfunção, nos dois grupos, tanto no teste em decúbito dorsal quanto em decúbito ventral; no entanto, o grupo que utilizou a ESV teve melhores resultados. Dados semelhantes foram encontrados por Rohini, Gaurav e Singh (2007)²², comparando a técnica ESV com uma técnica tradicional de fortalecimento do tronco, em atletas com hérnia de disco.

Para Cohen e Rainville (2002)²³, as técnicas tradicionais que utilizam exercícios resistidos para o treinamento dos músculos do tronco, apesar de promoverem uma melhora da força e resistência global, não são capazes de restaurar a estabilidade segmentar da coluna.

Outros autores chamam a atenção para o fato de que estes exercícios promovem um excesso de atividade nos músculos mais superficiais, como os eretores da coluna e os abdominais superficiais, mas pouco atuam no recrutamento dos músculos específicos que garantem a estabilidade lombar^{4, 24}.

É por isso que, de acordo com Costa e Palma (2005)⁶, uma porção significativa de pacientes que participam de programas com utilização de exercícios globais de fortalecimento, como o FAPL, evolui sem que ocorra redução significativa da instabilidade, levando alguns clínicos a questionarem a utilização dessa modalidade terapêutica. Assim, França et al. (2008)²⁵ destacam que, em um programa de reabilitação para disfunções lombares, é necessário que haja o treinamento específico dos multífidos e transversos do abdome, para que possa haver a restauração do equilíbrio biomecânico da coluna.

O'Sullivan (2000)⁷ e Hides, Richardson e Jull (1996)¹³ apontam a ESV como a técnica mais rápida e mais eficaz no tratamento da instabilidade lombar, quando comparada a outras técnicas de fortalecimento do tronco. Segundo Worth et al. (2007)²⁶, a associação da ESV com a utilização de algum tipo de *feedback* visual como, por exemplo, a ultrassonografia em tempo real ou a unidade pressórica (como o *Stabilizer*), durante a realização dos exercícios promove uma melhor resposta na ativação dos músculos profundos, uma vez que o uso da informação visual permite uma melhor conscientização da contração muscular e habilidade motora. Herrington e Davies (2005)²⁷ evidenciaram que a utilização de uma UPB garante a

confirmação do recrutamento do transverso do abdome e multífidos, durante todo o treinamento muscular.

Dessa forma, os melhores resultados obtidos no Grupo ESV, nesse estudo, podem ser devidos à especificidade desta técnica no recrutamento dos músculos estabilizadores do tronco, associada à utilização da unidade pressórica de *biofeedback*, que facilitou a reeducação e o recrutamento isolado desses músculos.

Em relação à AST dos músculos estabilizadores lombares, foi visível o aumento, nos dois grupos, contudo, foram verificados melhores resultados no Grupo ESV, o que corrobora os achados de Hides, Richardson e Jull (1996)¹³, que compararam o efeito da ESV em relação às técnicas globais na AST dos músculos estabilizadores da coluna, em curto e longo prazo, em pacientes com lombalgia.

Este resultado se relaciona ao fato de que a cocontração da musculatura profunda do tronco, exigida durante todos os exercícios da ESV, promove o aumento do tamanho da AST do transverso do abdome e dos multífidos, o que contribui diretamente para a restauração da estabilidade lombar²⁸. Enquanto que a FAPL promove uma sobrecarga mais direcionada aos músculos superficiais, responsáveis pelo movimento, e não favorece o recrutamento dos músculos mais profundos, responsáveis pela estabilidade²⁹.

Assim, torna-se evidente que a ESV é uma técnica eficaz, que pode ser utilizada na melhora do trofismo dos músculos estabilizadores lombares de indivíduos obesos, uma vez que o excesso de peso pode ser um fator que predispõe ao aparecimento da hipotrofia dos multífidos e transverso do abdome, associado à instabilidade lombar.

Danneels et al. (2001)³⁰ realizaram uma pesquisa com o objetivo de determinar o efeito de três tipos de treinamento na AST dos multífidos, em pacientes com dor lombar. O grupo 1 realizou o treinamento de estabilização isolado, o grupo 2 executou a estabilização combinada com o treinamento de resistência dinâmica, e o grupo 3 desenvolveu a estabilização combinada com o treinamento de resistência estática e dinâmica. Os autores observaram que a AST estava significativamente maior em todos os níveis do grupo 3.

Dessa forma, a associação da ESV com técnicas de resistência dinâmica e estática favorece um maior recrutamento muscular e isto concorre para uma restauração completa da estabilidade do tronco e, conseqüentemente, um alívio da sobrecarga na coluna e melhora na sintomatologia dolorosa.

Quanto à presença de dor lombar, nos indivíduos avaliados neste estudo, foi constatado que, após a intervenção, a dor lombar apresentou declínio, nos dois grupos, porém o grupo que fez a ESV apresentou um menor percentual final de presença de dor, sendo

observada uma diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo que realizou a técnica tradicional de FAPL.

Rohini, Gaurav e Singh (2007)²² sugerem que apenas o fortalecimento geral da musculatura do tronco não é suficiente para eliminar a lombalgia, pois promove uma pequena estimulação dos músculos estabilizadores, que se mantêm hipertrofiados ao final do tratamento. De forma que o recrutamento desses músculos se torna essencial para promover a estabilidade da coluna e proteger as estruturas articulares e musculares de lesões.

Diversos estudos foram realizados, nos últimos anos, demonstrando que o exercício específico para os multífidos e transversos do abdômen auxilia no tratamento da dor lombar, em curto ou longo prazo^{4,8,24,31-33}.

Richardson e Jull (1995)³⁴ constataram que os pacientes que realizaram a ESV obtiveram um resultado significativo de alívio de dor, em quatro semanas de tratamento, com recidiva em apenas 20% dos pacientes ao final de meses. Hides, Richardson e Jull (1996)¹³, comparando a ESV com outros tratamentos e exercícios gerais supervisionados, observaram que os pacientes do grupo da ESV apresentaram menor recorrência de dor e obtiveram melhora na estabilidade da coluna, a longo prazo. De modo semelhante, O'Sullivan et al. (1997)³⁵, em um ensaio clínico randomizado comparando a ESV com a utilização de exercícios globais, tais como natação, deambulação e ginástica, em 10 semanas, em pacientes com lombalgia e instabilidade lombar, identificaram menor presença de dor e menor instabilidade lombar no grupo que realizou o treinamento de estabilização, e essa diferença de resposta foi mantida após 30 meses de acompanhamento dos pacientes.

Hides, Jull e Richardson (2001)¹⁰ observaram uma menor recorrência de dor lombar no grupo que realizou a ESV (de 30 a 35%), em relação ao grupo que realizou exercícios mais globais (de 75 a 84%), demonstrando a eficácia dos exercícios específicos para essa enfermidade. Stevens et al. (2007)⁴ e Fritz, Whitman e Childs (2005)³¹ chamam a atenção para o fato de que os exercícios específicos, como os utilizados na ESV, parecem ter um importante papel na prevenção de futuros episódios de dor lombar e podem auxiliar o indivíduo a modificar a percepção de dor, concorrendo para a promoção de um condicionamento muscular, recuperação da força e da resistência.

Sobre a presença de hiperlordose nos sujeitos pesquisados, percebe-se que houve uma redução nos percentuais destas alterações posturais, nos dois grupos, mas não foi possível observar diferença estatisticamente significativa entre os grupos, após a intervenção. Isto indica a importância da utilização, tanto da ESV, quanto da FAPL, para o equilíbrio do ângulo lombar em indivíduos com excesso de peso, já que o abdome protruso da pessoa obesa

desloca o centro de gravidade corporal, aumentando assim a lordose lombar, principalmente no obeso que apresenta excesso de adiposidade central³³.

Dessa forma, a dor lombar e hiperlordose lombar decorrentes da obesidade podem ser tratadas satisfatoriamente através da ESV e FAPL, porém a ESV apresenta resultados mais eficazes, pois a reeducação muscular específica dos multífidos e transversos do abdome promove um melhor controle estático e dinâmico da coluna impedindo a sobrecarga das estruturas e evitando a dor em curto e longo prazo. Além de promover a recuperação do equilíbrio da coluna lombar, o que contribui para a restauração e manutenção da lordose fisiológica.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados da pesquisa, foi possível observar que, após a intervenção, o grupo que realizou a ESV apresentou um menor percentual de instabilidade na coluna lombar, com diferença estatisticamente significativa, quando comparado ao grupo que realizou a técnica tradicional de FAPL. Em relação à Área de Secção Transversa dos músculos transversos do abdome e multífidos, foi visível um aumento, nos dois grupos, mas foram verificados melhores resultados, com diferença estatisticamente significativa, no grupo da ESV. A dor lombar apresentou declínio nos dois grupos, porém, no grupo que fez a ESV foi menor o percentual de sintomas dolorosos; e estes resultados apresentaram uma diferença estatisticamente significativa. Quanto à presença de hiperlordose, houve uma redução nos percentuais destas alterações posturais, mas não foi possível observar diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Desta forma, conclui-se destacando a importância de investir em programas de treinamento muscular, principalmente com a utilização da ESV, técnica que apresentou melhores resultados em todas as variáveis pesquisadas, como forma de tratamento da instabilidade lombar, em obesos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PONDOFE, K. M.; ANDRADE, M. C. C.; DE MEYER, P. F.; SILVA, E. M. Relação entre força abdominal, abdome protuso e ângulo lombossacral em mulheres jovens. **Fisioterapia em Movimento**, v.19, n.4, p. 99-104, 2006.
2. LEMOS, L. F. C.; DAVID, A. C.; TEIXEIRA, C. S.; MOTA, C. B. Obesidade infantil e suas relações com o equilíbrio corporal. **Acta Fisiátrica**, v. 16, n. 3, p.138-141, 2009.
3. DEMOULIN, C.; DISTRÉEB, V.; TOMASELLAA, M.; CRIELAARDA, J. M.; VANDERTHOMMENA, M. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. **Annales de Réadaptation et de Médecine Physique**, v. 1, n. 50, p.677-684, 2007.
4. STEVENS, V. K.; COOREVITS, P. L.; BOUCHE, K. G.; MAHIEU, N. N.; VANDERSTRAETEN, G. G.; DANNEELS, L. A. The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercises. **Manual Therapy**, v. 12, n. 3, p.271-279, 2007.
5. STANDAERT, C. J.; WEINSTEIN, S. M.; RUMPELTES, J. P. T. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. **The Spine Journal**, v. 8, n. 1, p.114-120, 2008.
6. COSTA, D.; PALMA, A. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 5, n. 2, p.224-234, 2005.
7. O'SULLIVAN, P. B. Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. **Manual Therapy**, v. 5, n. 1, p.2-12, 2000.
8. REINEHR, F. B.; CARPES, F. P.; MOTA, C. B. Influência do treinamento de estabilização central sobre a dor e estabilidade lombar. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n.1, p.123-129, 2008.
9. HIDES, J. A.; STOKES, M. J.; SAIDE, M.; JULL, G. A.; COOPER, D. H. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. **Spine**, v. 19, n. 2, p. 165-172, 1994.
10. HIDES, J. A.; JULL, G. A.; RICHARDSON, C. A. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. **Spine**, v. 26, n. 11, p.243-248, 2001.
11. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 1, n. 85, p.660-667, 2007.
12. FIGUEIREDO, M. K.; CHAVES JÚNIOR, I. P.; FIGUEIREDO, V. G. C.; COSTA, L. O. P.; COSTA, L. C. M. Estudo da confiabilidade intra e entre-examinadores da

- unidade de biofeedback pressórico na medida da contração do músculo transverso abdominal. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 13, n. 4, p.93-100, 2005.
13. HIDES, J. A.; RICHARDSON, C. A.; JULL, G. A. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. **Spine**, v. 21, n. 23, p. 2763–2769, 1996.
 14. POCOCK, S. J. **Clinical trials: a practical approach**. Brisbane: John Wiley & Sons, 1989.
 15. LOHMAN, T. G. Applicability of body composition techniques and constantes for children and youths. **Exercise Sports Sciences Reviews**, v.14, p. 325-357, 1986.
 16. VENTURELLI, W. S. Correlação das alterações posturais e da espirometria e crianças respiradoras bucais. [**Dissertação**]. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
 17. HALL, C. M.; BRODY, L. T. **Exercício terapêutico: na busca da função**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
 18. HIDES, J.A.; COOPER, D. H.; STOKES, M. J. Diagnostic ultrasound imaging for measurement of the lumbar multifidus muscle in normal young adults. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 8, n. 1, p.9–26, 1992.
 19. LIU, K. H.; CHAN, Y. L.; CHAN, W. B.; KONG, W. L.; KONG, M. O.; CHAN, J. C. N. Sonographic measurement of mesenteric fat thickness a good correlate with cardiovascular risk factors: comparison with subcutaneous and preperitoneal fat thickness, magnetic ressonance imaging and anthropometric indexes. **International Journal of Obesity**, v. 27, n. 10, p.1267–1273, 2003.
 20. CAIRNS, M. C.; HARRISON, K.; WRIGHT, C. Pressure biofeedback: a useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? **Physiotherapy**, v. 86, n. 5, p.127-138, 2000.
 21. PETERSEN, T.; KRYGER, P.; EKDAHL, C.; OSLEN, S.; JACOBSEN, S. The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: a randomized controlled trial. **Spine**, v. 27, n. 16, p.1702-1709, 2002.
 22. ROHINI, K.; GAURAV, T.; SINGH, S. J. Comparison of effects of specific stabilization exercises and conventional back extension exercises in management of chronic disc prolapse. **Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy**, v. 1, n. 1, p.7-9, 2007.
 23. COHEN, I.; RAINVILLE, J. Aggressive exercise as treatment for chronic low back pain. **Sports Medicine**, v. 32, n. 1, p.75-82, 2002.
 24. HEBERT, J. J.; KOPPENHAVER, S. L.; MAGEL, J. S.; FRITZ, J. M. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus activation and prognostic factors for clinical success with a stabilization exercise program: a cross-sectional study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 1, p. 78-85, 2010.

25. FRANÇA, F. J. R.; BURKE, T. N.; CLARET, D. C.; MARQUES, A. P. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p.200-206, 2008.
26. WORTH, S. G.; ANDERSON, H.; SHARON, M.; BUNN, J. Y. Real-time ultrasound feedback and abdominal following exercises for people with low back pain. **New Zealand Journal of Physiotherapy**, v. 36, n. 1, p. 4-11, 2007.
27. HERRINGTON, L.; DAVIES, R. The influence of Pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 9, n. 1, p.52-57, 2005.
28. JULL, G. A., RICHARDSON, C. A. Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise. **Journal of Manipulative Physiological Therapeutics**, v. 23, n. 2, p.115-117, 2000.
29. MAY, S.; JOHNSON, R. Stabilisation exercises for low back pain: a systematic review. **Physiotherapy**, v. 94, n. 3, p.179-189, 2008.
30. DANNEELS, L. A.; VANDERSTRAETEN, G. G.; CAMBIER, D. C.; WITVROUW, E. E.; BOURGOIS, J.; DANKAERTS, W.; DE CUYPER, H. J. Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. **Brazilian Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 3, p.186-191, 2001.
31. FRITZ, J. M.; WHITMAN, J. M.; CHILDS, J. D. Lumbar spine segmental mobility assessment: an examination of validity for determining intervention strategies in patients with low back pain. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 9, p. 1745-1752, 2005.
32. HICKS, G. E.; FRITZ, J. M.; DELITTO, A.; MCGILL, S. M. Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 9, p.1753-1762, 2005.
33. MEZIAT FILHO, N.; SANTOS, S. ROCHA, R. M. Case report long-term effects of a stabilization exercise therapy for chronic low back pain. **Manual Therapy**, v. 14, n. 4, p.444-447, 2009.
34. RICHARDSON, C. A.; JULL, G. A. Muscle control-pain control: what exercises would you prescribe? **Manual Therapy**, v. 1, n. 1, p.2-10, 1995.
35. O'SULLIVAN, P. B.; PHYTY, G. D.; TWOMEY, L. T.; ALLISON, G. T. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. **Spine**, v. 2, n. 24, p.2959-2967, 1997.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, conclui-se que, quanto maiores os parâmetros relacionados à gordura e protrusão abdominal, menor foi a AST dos multífidos e transverso do abdome e a estabilidade lombar, nos obesos avaliados. É assim evidente que existe uma relação negativa entre a quantidade de gordura abdominal e a AST dos músculos estabilizadores da coluna e que estas variáveis estão associadas à maior instabilidade lombar constatada nos indivíduos obesos.

Após a intervenção, o grupo que realizou ESV apresentou um menor percentual de instabilidade na coluna lombar, quando comparado ao grupo que realizou FAPL. Foi visível o aumento da AST dos multífidos e transverso do abdome, nos dois grupos, com resultados mais satisfatórios para os indivíduos do grupo da ESV. Quanto à dor e às alterações posturais, constatou-se declínio nos índices destas variáveis, nos dois grupos, com melhores resultados para o grupo submetido à ESV.

Desta forma, o recrutamento específico dos músculos estabilizadores, no grupo que realizou a técnica de ESV, representou um maior impacto na melhora dos sinais e sintomas clínicos de instabilidade observados nos obesos e isto se apresentou associado ao maior trofismo encontrado nestes músculos, após a intervenção.

Assim, verifica-se a importância de investir em programas de exercícios contra resistência no tratamento da instabilidade lombar, particularmente a ESV, para melhora da estabilidade da coluna, restauração da lordose fisiológica e alívio da sintomatologia dolorosa no sentido de aumentar a qualidade de vida dos indivíduos obesos.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Registro Nacional no SISNEP: CAAE Nº 0341.0.172.000-08 (FR – 226628)
Aprovação/ano no Comitê de Ética em Pesquisa Nº 137 /2009

Título da pesquisa: Estabilização segmentar vertebral em adolescentes e adultos jovens obesos: um estudo de intervenção.

1)INTRODUÇÃO – Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa sobre: estabilização segmentar vertebral em adolescentes e adultos jovens obesos: um estudo de intervenção.

O Pesquisador responsável é a professora Gisela Rocha de Siqueira; o pesquisador auxiliar é Giselia Alves Pontes da Silva.

Se decidir participar da mesma, é importante que leia as informações a seguir, sobre a pesquisa e o seu papel enquanto participante dela.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Instituição. No caso de você decidir retirar-se do estudo, deverá notificar ao profissional e/ou pesquisador que o esteja atendendo. Caso queira participar da pesquisa, é preciso entender a natureza e os riscos da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido, assinando este Termo.

2)OBJETIVO – O objetivo da pesquisa é comparar a estabilidade lombar entre adolescentes e adultos jovens e avaliar a eficácia do Programa de Estabilização Segmentar Vertebral entre adolescentes e adultos jovens, com obesidade.

3)PROCEDIMENTOS DO ESTUDO - Se concordar em participar deste estudo você irá responder a um Formulário de Registro de Informações Pessoais. Em seguida, será submetido(a) a uma avaliação antropométrica (peso, altura e circunferência abdominal), ultrassonográfica (área de secção transversa dos multífidoss, do transverso do abdome e da gordura abdominal), postural (vista lateral) e da instabilidade lombar (através de uma Unidade Pressórica de *Biofeedback*). Além disso, serão questionados quanto à presença de lombalgia.

Após o preenchimento do formulário e realização das avaliações, será realizado um sorteio com todos os sujeitos da pesquisa, que serão distribuídos, ao acaso, em dois grupos: um grupo que irá realizar exercícios de Estabilização Segmentar Vertebral (ESV) e outro grupo que irá ser submetido a uma técnica tradicional de Fortalecimento de Abdominais e Paravertebrais Lombares (FAPL).

No grupo ESV serão realizados exercícios abdominais específicos, associados à respiração, duas vezes por semana, num período de dois meses e meio, num total de 20 sessões. O grupo de FAPL será submetido a exercícios tradicionais de fortalecimento muscular que serão realizados em três séries de dez repetições, duas vezes por semana, num período de dois meses e meio.

Após a realização das sessões de intervenção, os indivíduos de cada grupo serão reavaliados, e relação à presença de dor lombar, postura da coluna, instabilidade vertebral e área de secção transversa dos músculos estabilizadores.

4) RISCOS, DESCONFORTOS, INCONVENIÊNCIA E INCÔMODOS – A aplicação de formulário implica risco para o voluntário da pesquisa, especialmente aquele “de vazamento de conteúdo de seus relatos” para pessoas da instituição em que ele é atendido ou estuda; a fim de evitar que isso aconteça, serão tomadas providências antecipadas de cautela e previsão, para que tudo fique em absoluto sigilo.

Para o preenchimento do formulário, o pesquisador se compromete a assegurar ambiente de coleta reservado, seguro e impermeável à observação ou escuta por terceiros; o material preenchido ficará sob a guarda pessoal do pesquisador, inacessível a todos, de modo a evitar qualquer vazamento de informações.

No preenchimento do formulário certamente haverá o incômodo ou inconveniente de investimento do tempo do voluntário da pesquisa, ao participar da coleta; tende a ocorrer também o desconforto e talvez algum constrangimento, para alguns, por ter que falar de coisas muito pessoais, para estranhos, de forma quase repentina. Para minimizar tais ocorrências o pesquisador e sua equipe alertarão o voluntário, desde o começo, sobre a sua liberdade para se esquivar de perguntas e se negar a respondê-las, a qualquer momento.

Durante a realização da intervenção, também poderão ocorrer riscos relativos à fadiga ou a lesões músculo-esquelético. Porém, isso será evitado, através do posicionamento adequado, orientação e supervisão constante para a realização segura dos exercícios e aferição constante dos sinais vitais e dos sintomas de esforço físico.

5) BENEFÍCIOS DIRETOS AO PESQUISADO E DEVOLUÇÃO DOS RESULTADOS – Será oferecido ao pesquisado a oportunidade de realizar uma livre expressão dos seus sintomas osteomusculares, de realizar um programa de estabilização segmentar ou fisioterapia convencional para a prevenção das doenças ocupacionais e até mesmo ser encaminhado a realizar um tratamento fisioterapêutico para os referidos sintomas.

A devolução dos resultados será feita de duas formas distintas:

a) Mediante a entrega a cada pesquisado de um Resumo impresso sobre os resultados e conclusões obtidas.

b) Por meio de uma apresentação verbal, com data e horário marcados, com a presença de todos os participantes da pesquisa.

Se você, voluntário da pesquisa, precisar de mais informações a respeito desse evento, entre em contato com o pesquisador, pelo telefone ou no endereço disponibilizados no item 9 deste Termo.

6) RELEVÂNCIA DA PESQUISA – A importância da pesquisa reside no fato de que ela permitirá a produção de informações sobre a estabilização segmentar e obesidade, já que visa contribuir para elucidar questões a respeito de seus benefícios na saúde do adolescente, visando a minimização dos desconfortos musculoesqueléticos.

7) CARÁTER CONFIDENCIAL DOS REGISTROS E USO DOS DADOS – Todas as informações obtidas mediante sua participação neste estudo não poderão ser mantidas em estrita confidencialidade, pois, algumas delas podem vir a ser solicitadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa, que aprovou o projeto deste trabalho. Mas este Comitê, por norma, deve manter sigilo sobre os dados. Todos os formulários ficarão sob a guarda pessoal do pesquisador, sob sigilo, e será destruído até 30/12/2012. Você não será identificado quando o conteúdo de suas informações for utilizado, para propósitos de estudo e publicação científica ou educativa;

estas são as finalidades exclusivas para o uso desse material. Os dados a serem publicados serão impessoais e integrados ao conjunto daqueles dos demais voluntários da pesquisa. Sua identidade e seus dados de caráter pessoal específico, em tudo que depender do pesquisador, dentro do respeito à lei e à ética, serão mantidos em absoluto sigilo.

8) DECISÃO DE PARTICIPAR, NÃO PARTICIPAR OU DESISTIR – Você, como pessoa convidada a participar desta pesquisa, tem plena liberdade para aceitar participar ou recusar-se a participar da mesma. Tem o direito de continuar até o final da coleta dos dados ou desistir de sua participação a qualquer momento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Instituição. No caso de você decidir retirar-se do estudo, solicitamos a gentileza de notificar o quanto antes o profissional e/ou pesquisador que o esteja atendendo.

9) PARA OBTER INFORMAÇÕES ADICIONAIS – Você receberá uma cópia deste Termo, no qual consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, para poder tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Caso você venha a ter algum problema diretamente ligado a esta pesquisa, ou tenha mais perguntas sobre a mesma, pode entrar em contato com a professora Gisela Rocha de Siqueira, que é a pesquisadora responsável por esta pesquisa, pelo telefone (81) 9675-7500, endereço eletrônico <giselasiqueira@uol.com.br>; endereço profissional: Av. Eng. Abdias de Carvalho, 1678, Madalena, Recife-PE. Pode também procurar o Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO – Li, ou alguém leu para mim, as informações contidas neste documento, antes de assiná-lo. Declaro que fui informado(a) sobre o objetivo, os métodos e procedimentos da pesquisa aqui informada, as inconveniências, riscos, benefícios da mesma. Por isso, coloco minha assinatura ao final deste documento. Declaro também que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia desse formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade na relação com os pesquisadores. Dou o meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas, para participar, como voluntário(a), dessa pesquisa.

Assinatura do(a) Voluntário(a) da Pesquisa

Local e data

NOME EM LETRA DE FORMA

CONFIRMAÇÃO QUALIFICANDO COMO SATISFATÓRIAS AS INFORMAÇÕES

Atesto que expliquei cuidadosamente a natureza, o objetivo e os procedimentos deste estudo e os possíveis riscos e benefícios da participação no mesmo, para o(a) voluntário(a) da pesquisa e/ou seu(sua) responsável legal. Tenho bastante clareza que o participante e/ou o responsável legal ouviu(ouviram) e/ou leu(leram) todas as informações contidas neste TCLE,

fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível e demonstrou(demonstraram) e declarou(declaram) ter compreendido integralmente essa explicação.

Assinatura do pesquisador

Local e Data

Assinatura da Testemunha 1

Assinatura da Testemunha 2

NOME EM LETRA DE FORMA

NOME EM LETRA DE FORMA

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE REGISTRO DE INFORMAÇÕES PESSOAIS

Identificação do Participante da Pesquisa

Nome: _____ N° _____

Data de Nascimento ____/____/____ Idade: _____ anos

Telefones: _____

Endereço Residencial: _____

Avaliação Antropométrica

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____ () Obeso () Eutrófico

Circunferência abdominal: _____

Presença de Lombalgia: () Sim () Não

Avaliação da Instabilidade Lombar

Decúbito dorsal: 1° _____ 2° _____ 3° _____

() >40 mmHg () < 40mmHg () 40mmHg (Estável)

Decúbito dorsal: 1° _____ 2° _____ 3° _____

() >70 mmHg () <70mmHg (até 65mmHg) () <70mmHg (64 a 60mmHg) () <60mmHg

Avaliação Ultrassonográfica

Área de Secção Transversa dos Multífidos (cm²): _____

Área de Secção Transversa do Transverso do Abdome (cm²): _____

Área de Secção Transversa da Gordura Subcutânea (cm²): _____

Área de Secção Transversa da Gordura Pré-mesentérica (cm²): _____

Área de Secção Transversa da Gordura Mesentérica (cm²): _____

Avaliação Postural (Foto N° _____)

Coluna Cervical () Normal () Hiperlordose Obs. _____

Coluna Torácica: () Normal () Hiperlordose Obs. _____

Coluna Lombar () Normal () Hiperlordose Obs. _____

**APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE REGISTRO DE INFORMAÇÕES PESSOAIS,
APÓS A INTERVENÇÃO**

Identificação do Participante da Pesquisa

Nome: _____ N° _____

Presença de Lombalgia: () Sim () Não

Avaliação da Instabilidade Lombar

Decúbito dorsal: 1° _____ 2° _____ 3° _____

() >40 mmHg () < 40mmHg () 40mmHg (Estável)

Decúbito dorsal: 1° _____ 2° _____ 3° _____

() >70 mmHg () <70mmHg (até 65mmHg) () <70mmHg (64 a 60mmHg) () <60mmHg

Avaliação Ultrassonográfica

Área de Secção Transversa dos Multifídios (cm²): _____

Área de Secção Transversa do Transverso do Abdome (cm²): _____

Avaliação Postural (Foto N° _____)

Coluna Lombar () Normal () Hiperlordose Obs. _____

ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. N.º 137/2009-CEP/CCS

Recife, 26 de maio de 2009.

Registro do SISNEP FR – 226628
CAAE – 0341.0.172.000-08
Registro CEP/CCS/UFPE N.º 349/08
Título: “Estabilização segmentar vertebral em adolescentes e adultos jovens obesos: um estudo de intervenção”.

Pesquisador Responsável: Gisela Rocha de Siqueira

Senhor Pesquisador:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco CEP/CCS/UFPE registrou e analisou de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe, aprovando-o e liberando-o para início da coleta de dados em 26 de maio de 2009.

Ressaltamos que o pesquisador responsável deverá apresentar o relatório ao final da pesquisa.

Atenciosamente,


Prof. Gerardo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/CCS / UFPE

A
Doutoranda Gisela Rocha de Siqueira
Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente – CCS/UFPE

Av. Prof. Moraes Rego, s/n Cid. Universitária, 50670-901, Recife - PE, Tel/fax: 81 2126 8588; cepccs@ufpe.br

ANEXO B – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA FISIOTERAPIA EM MOVIMENTO

Revista Fisioterapia em Movimento

Página 1 de 5

NÚMERO ATUAL
SOBRE A REVISTA
CORPO EDITORIAL
NÚMEROS DISPONÍVEIS
BUSCA
ÍNDICE
SUBMISSÃO DE ARTIGOS
ASSINATURAS
AVISAR POR E-MAIL
INSTRUÇÕES PARA AUTORES



Objetivo, escopo e política

A Revista Fisioterapia em Movimento publica trimestralmente artigos científicos na área de Fisioterapia, na forma de trabalhos de pesquisa original e de trabalhos de revisão.

Os artigos recebidos são encaminhados a dois revisores (pareceristas) para avaliação pelos pares (peer review). Os editores coordenam as informações entre os autores e revisores, cabendo-lhes a decisão final sobre quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos revisores. Quando recusados, os artigos serão devolvidos com a justificativa do editor. Todos os artigos devem ser inéditos e não devem ser submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos. É obrigatório anexar uma declaração assinada por todos os autores dessa exclusividade do artigo, com endereço completo, telefone, fax e e-mail. Na carta de pedido de publicação, é obrigatório transferir os direitos autorais para a Revista Fisioterapia em Movimento. Afirmações, opiniões e conceitos expressados nos artigos são de responsabilidade dos autores.

A Revista Fisioterapia em Movimento está alinhada com as normas de qualificação de manuscritos estabelecidas pela OMS e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), disponíveis em www.icmje.org. A partir de 2009 somente serão aceitos os artigos de ensaios clínicos que tenham sido cadastrados em um dos Registros de Ensaios Clínicos recomendados pela OMS e ICMJE.

Trabalhos que contenham resultados de estudos humanos e/ou animais somente serão aceitos para publicação se estiver claro que todos os princípios de ética foram utilizados na investigação (enviar cópia do parecer do comitê de ética). Esses trabalhos devem obrigatoriamente incluir uma afirmação de que o protocolo de pesquisa foi aprovado por um comitê de ética institucional. (Reporte-se à Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, que trata do Código de Ética da Pesquisa envolvendo Seres Humanos). Para experimentos com animais, considere as diretrizes internacionais Pain, publicada em: PAIN, 16: 109-110, 1983. Os pacientes têm o direito à privacidade, o qual não pode ser infringido sem um consentimento esclarecido. Em caso de utilização de fotografias de pessoas/pacientes, estas não podem ser identificáveis ou as fotografias devem estar acompanhadas de permissão específica escrita para uso e divulgação das imagens. O uso de máscaras oculares não é considerado proteção adequada para o anonimato.

Instruções gerais

<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/RFM?dd99=contact>

14/06/2010

Os manuscritos devem ser submetidos através do site na área de submissão de artigos. Os trabalhos devem ser digitados em Word for Windows, fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento entre linhas de 1,5. As páginas têm como formato A4 e devem ter a quantidade mínima de dez e máximo de quinze páginas, incluindo as referências, ilustrações, quadros, tabelas e gráficos. O número máximo permitido de autores por artigo é seis (6).

- As ilustrações (figuras, gráficos, etc.) devem ser limitadas ao mínimo indispensável e enviadas em arquivos próprios, separadamente do texto, em formato .JPG ou .TIF, com resolução mínima de 300 DPI, identificadas e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos.
- Os quadros e a tabelas devem ser limitados ao mínimo indispensável e enviados separadamente do texto em formato .DOC ou .XLS identificados e numerados consecutivamente em algarismos arábicos. Na montagem das tabelas, seguir as normas de apresentação tabular, estabelecidas pelo Conselho Nacional de Estatística e publicadas pelo IBGE em 1993 e o Sistema Internacional (SI) de unidades métricas para as medidas e abreviações das unidades.
- Os trabalhos podem ser encaminhados em português ou inglês.
- Abreviações oficiais poderão ser empregadas somente após uma primeira menção completa. Gírias, expressões e abreviaturas pouco comuns não deverão ser usadas.
- Deverão constar, no final dos trabalhos, o endereço completo de todos os autores, afiliação, telefone, fax e e-mail (atualizar sempre que necessário) para encaminhamento de correspondência pela comissão editorial.

Outras considerações:

- sugere-se acessar um artigo já publicado para verificar a formatação dos artigos publicados pela revista;
- todos os artigos devem ser inéditos e não devem ser submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos (anexar carta, assinada por todos os autores, com exclusividade, transferindo os direitos autorais e assumindo a responsabilidade sobre aprovação em comitê de ética, quando for o caso.);
- afirmações, opiniões e conceitos expressados nos artigos são de responsabilidade dos autores;
- todos os artigos serão submetidos ao Conselho Científico da revista e, caso pertinente, à área da Fisioterapia para avaliação dos pares;
- não serão publicadas fotos coloridas, a não ser em caso de absoluta necessidade e a critério do Conselho Científico.

No preparo do original, deverá ser observada a seguinte estrutura:

Cabeçalho

Título do artigo em português (LETRAS MAIÚSCULAS em negrito, fonte Times New Roman, tamanho 14, parágrafo centralizado), subtítulo em letras minúsculas (exceção para nomes próprios) e em inglês (somente a primeira letra do título em maiúscula, as demais palavras em letras minúsculas – exceção para nomes próprios), em itálico, fonte Times New Roman, tamanho 12, parágrafo centralizado. O título deve conter no máximo 12 palavras, sendo suficientemente específico e descritivo.

Apresentação dos autores do trabalho

Nome completo, afiliação institucional (nome da instituição para a qual trabalha), vínculo (se é docente, professor ou está vinculado a alguma linha de pesquisa), cidade, estado, país e e-mail.

Resumo estruturado / Structured Abstract

O resumo estruturado deve contemplar os tópicos apresentados na publicação. Exemplo: Introdução, Desenvolvimento, Materiais e métodos, Discussão, Resultados, Considerações finais. Deve conter no mínimo 150 e máximo 250 palavras, em português/inglês, fonte Times New Roman, tamanho 11, espaçamento simples e parágrafo justificado. Na última linha, deverão ser indicados os descritores (palavras-chave/keywords). Para padronizar os descritores, solicitamos utilizar os Thesaurus da área de saúde (DeCS) (). O número de descritores desejado é de no mínimo 3 e no máximo 5, sendo representativos do conteúdo do trabalho.

Corpo do Texto

- **Introdução:** Deve apontar o propósito do estudo, de maneira concisa, e descrever quais os avanços que foram alcançados com a pesquisa. A introdução não deve incluir dados ou conclusões do trabalho em questão.
- **Materiais e métodos:** Deve ofertar, de forma resumida e objetiva, informações que permitam que o estudo seja replicado por outros pesquisadores. Referenciar as técnicas padronizadas.
- **Resultados:** Devem oferecer uma descrição sintética das novas descobertas, com pouco parecer pessoal.
- **Discussão:** Interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos existentes, principalmente os que foram indicados anteriormente na introdução. Esta parte deve ser apresentada separadamente dos resultados.
- **Conclusão ou Considerações finais:** Devem limitar-se ao propósito das novas descobertas, relacionando-as ao conhecimento já existente. Utilizar citações somente quando forem indispensáveis para embasar o estudo.
- **Agradecimentos:** Se houver, devem ser sintéticos e concisos.
- **Referências:** Devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que são primeiramente mencionadas no texto.
- **Citações:** Devem ser apresentadas no texto, tabelas e legendas por números arábicos entre parênteses. Exemplos:
"o caso apresentado é exceção quando comparado a relatos da prevalência das lesões hemangiomatosas no sexo feminino (6, 7)" ou "Segundo Levy (3), há mitos a respeito dos idosos que precisam ser recuperados".

Referências

Todas as instruções estão de acordo com o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (Vancouver), incluindo as referências. As informações encontram-se disponíveis em: (). Recomenda-se fortemente o número mínimo de referências de 30 para artigos originais e de 40 para artigos de revisão. As referências deverão originar-se de periódicos que tenham no mínimo o Qualis desta revista ou equivalente.

Artigos em Revistas

- Até seis autores

Naylor CD, Williams JI, Guyatt G. Structured abstracts of proposal for clinical and epidemiological studies. J Clin Epidemiol. 1991;44:731-737.

- Mais de seis autores

Listar os seis primeiros autores seguidos de et al.

Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. Br J Cancer. 1996;73:1006-12.

- Suplemento de número

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. Semin Oncol. 1996;23(1 Suppl 2):89-97.

- Artigos em formato eletrônico

Al-Balkhi K. Orthodontic treatment planning: do orthodontists treat to cephalometric norms. J Contemp Dent Pract. [serial on the internet] 2003 [cited 2003 Nov. 4]. Available from: URL: www.thejcdp.com.

Livros e monografias

- Livro

Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Color atlas & textbook of oral anatomy. Chicago:Year Book Medical Publishers; 1978.

- Capítulo de livro

Israel HA. Synovial fluid analysis. In: Merrill RG, editor. Disorders of the temporomandibular joint I: diagnosis and arthroscopy. Philadelphia: Saunders; 1989. p. 85-92.

- Editor, Compilador como Autor

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

- Livros/Monografias em CD-ROM

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM], Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2 nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

- Anais de congressos, conferências congêneres

Damante JH, Lara VS, Ferreira Jr O, Giglio FPM. Valor das informações clínicas e radiográficas no diagnóstico final. Anais X Congresso Brasileiro de Estomatologia; 1-5 de julho 2002; Curitiba, Brasil. Curitiba, SOBE; 2002.

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress of Medical Informatics; 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam:North-Holland; 1992. p. 1561-5.

Trabalhos acadêmicos (Teses e Dissertações)

Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis: Washington Univ.; 1995.

Revista Fisioterapia em Movimento
ISSN 0103-5150 e-ISSN 1980-5918

Powered by RE²ol

ANEXO C- CONFIRMAÇÃO DE RECEBIMENTO DA REVISTA FISIOTERAPIA EM MOVIMENTO

NÚMERO ATUAL
 SOBRE A REVISTA
 CORPO EDITORIAL
 NÚMEROS DISPONÍVEIS
 BUSCA
 ÍNDICE
SUBMISSÃO DE ARTIGOS
 ASSINATURAS
 AVISAR POR E-MAIL
 INSTRUÇÕES PARA AUTORES



[Início](#) [F.A.Q.](#) [Contato](#) [Calendário](#)

[sair](#)

Controle

0000449

Título do projeto

ALTERAÇÕES POSTURAIS DA COLUNA E INSTABILIDADE LOMBAR NO INDIVÍDUO OBESO: uma revisão de literatura

Nome da publicação

Revista Fisioterapia em Movimento

Envio de manuscrito

Prezado(s) autor(es)

Acusamos o recebimento do documento científico e informamos que será submetido a avaliação deste conselho editorial. Você pode acompanhar o *status* por meio dessa plataforma ou entrar em contato via e-mail.

Título: ALTERAÇÕES POSTURAIS DA COLUNA E INSTABILIDADE LOMBAR NO INDIVÍDUO OBESO: uma revisão de literatura

Controle: 0000449

confirmação de submissão enviado para:
 revista.fisioterapia@pucpr.br

Submissão on-line: Journal RFM
ISSN 0103-5150 e-ISSN 1980-5918

Powered by RE²o!

ANEXO D – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA *GAIT & POSTURE*

Gait & Posture - Elsevier

Página 1 de 6

ELSEVIER

- [Home](#)
- [Products](#)
- [Alerts](#)
- [User Resources](#)
- [About Us](#)
- [Support & Contact](#)
- [Elsevier Websites](#)

 [Advanced Product Search](#)
[Browse Journals](#) > [Gait & Posture](#) > [Guide For Authors](#)**Gait & Posture**

Official Journal of: Gait and Clinical Movement Analysis Society (GCMAS), European Society of Movement Analysis in Adults and Children (ESMAC), Società Italiana di Analisi del Movimento in Clinica (SIAMOC), and the International Society for Posture and Gait Research (ISPGR).



ISSN: 0966-6362
Imprint: ELSEVIER
Actions

- [Submit Article](#)
- [Order Journal](#)
- [Free Sample Issue](#)
- [Recommend to Friend](#)
- [Bookmark this Page](#)

Statistics

[Impact Factor](#): 2.743[Issues per year](#): 8**Additional Information**

- [Related Publications](#)
- [Editorial Board](#)
- [Login to Editorial System](#)
- [Advertisers Media Kit](#)
- [Journal Online](#)

- [Orthopaedics Website](#)

Readers

- [Order Journal](#)
- [Access Full-Text](#)
- [Free Sample Issue](#)
- [Volume/Issue Alert](#)
- [Free Tables of contents and abstracts](#)

Authors

- [Authors Home](#)
- [Submit an Article](#)
- [Track Your Accepted Articles](#)
- [Guide for Authors](#)
- [Artwork instructions](#)
- [Authors Rights](#)
- [Funding Bodies Compliance](#)

Librarians

- [Librarians Home](#)
- [Ordering Information and Dispatch Dates](#)
- [Abstracting/Indexing](#)

Editors

- [Editors Home](#)
- [Article Tracking for Editors](#)
- [Ethics Questions \(PERK\)](#)

Reviewers

- [Reviewers Home](#)

Advertisers/Sponsors

- [Advertisers Home](#)
- [Reprints Information](#)



[Printer-friendly](#)

Guide for Authors

Official Journal of: Gait and Clinical Movement Analysis Society (GCMAS), European Society of Movement Analysis in Adults and Children (ESMAC), Società Italiana di Analisi del Movimento in Clinica (SIAMOC), and the International Society for Posture and Gait Research (ISPGR).

Authors should submit online <http://ees.elsevier.com/gaipos>. This is the Elsevier web-based submission and review system. You will find full instructions located on this site in the Tutorial for Authors. Please follow the guidelines to prepare and upload your article. Once the uploading is done, the system automatically creates an electronic pdf which is used for reviewing. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revisions, will be managed via this system.

A manuscript submitted to this journal can only be published if it (or a similar version) has not been published and will not be simultaneously submitted or published elsewhere. A violation of this condition is considered fraud, and will be

addressed by appropriate sanctions. Two manuscripts are considered similar if they concern the same hypothesis, question or goal, using the same methods and/or essentially similar data.

Preparation of the Manuscript

1. Article types accepted are: Original Article (Full paper or Short Communication), Review Article, Technical Note, Book Review. Word limits including the abstract are as follows: Full paper 3,000 words plus no more than 5 figures/tables in total; Short Communication or Technical Note 1,200 words plus no more than 3 figures/tables in total. If the Editor feels that a paper submitted as a Full Paper would be more appropriate for the Short Communications section, then a shortened version will be requested. References should be limited to 30 for Full Papers, 15 for Short Papers and 10 for Technical Notes. An abstract not exceeding one paragraph of 250 words should appear at the beginning of each Article. The recommended word limit for Review Papers is 6,000 words. Authors must state the number of words when submitting.

2. All publications will be in English. Authors whose 'first' language is not English should arrange for their manuscripts to be written in idiomatic English **before** submission. A concise style avoiding jargon is preferred.

3. Authors should supply up to five keywords that may be modified by the Editors.

4. Acknowledgements should be included in the title page. Include external sources of support.

5. The text should be ready for setting in type and should be **carefully checked** for errors. Scripts should be typed double-spaced on one side of the paper only. Please do not underline anything, leave wide margins and number every sheet.

6. All illustrations should accompany the typescript, **but not** be inserted in the text. Refer to photographs, charts, and diagrams as 'figures' and number consecutively in order of appearance in the text. Substantive captions for each figure explaining the major point or points should be typed on a separate sheet.

7. Tables should be presented on separate sheets of paper and labelled consecutively but the captions should accompany the table.

8. Authors should also note that files containing text, figures, tables or multimedia data can be placed in a supplementary data file which will be accessible via ScienceDirect (see later section for further details).

9. When submitting your paper please ensure that you separate any identifying author or institution of origin names and details and place them in the title page (with authors and addresses). Submissions including identifying details in the manuscript text will be returned to the author.

Summary of Overall Arrangement of Manuscripts

You should arrange your contribution in the following order:

1. A cover page with complete details of the title, the source, and the authors full contact details. Acknowledgements should be placed on this page.
2. An abstract outlining the purpose, scope and conclusions of the paper.
3. The text suitably divided under headings. (frequently Introduction, Material or Patients, Methods, Results, Discussion will prove satisfactory)
4. References.
5. Tables with captions (each on a separate sheet).
6. Captions to illustrations (grouped on a separate sheet or sheets).
7. Illustrations, each on a separate sheet containing no text

Illustrations

Authors are required to provide electronic versions of their illustrations. Information relating to the preferred formats for artwork may be found at http://www.elsevier.com/wps/find/authors_authors/authorartworkinstructions.

References

Indicate references to the literature in the text by superior Arabic numerals that run consecutively through the paper in order of their appearance. Where you cite a reference more than once in the text, use the same number each time. References should take the following form:

1. Amis AA, Dawkins GPC. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg [Br] 1991; 73B: 260-267
2. Insall JN. Surgery of the Knee. New York: Churchill Livingstone; 1984
3. Shumway-Cook A, Woollacott M. Motor Control: Theory and Practical Applications. Baltimore: Williams and Wilkins; 1995.

Please ensure that references are complete, i.e. that they include, where relevant, author's name, article or book title,

volume and issue number, publisher, year and page reference *and* comply with the reference style of Gait & Posture. Only salient and significant references should be included.

What information to include with the manuscript

Having read the criteria for submissions, authors should specify in their letter of transmittal whether they are submitting their work as an Original Article (Full Paper or Short Communication), Review Article, Technical Note, or Book Review. Emphasis will be placed upon originality of concept and execution. Only papers not previously published will be accepted. Comments regarding articles published in the Journal are solicited and should be sent as "Letter to the Editor". Such Letters are subject to editorial review. They should be brief and succinct. When a published article is subjected to comment or criticism, the authors of that article will be invited to write a letter or reply.

A letter of transmittal must include the statement, "Each of the authors has read and concurs with the content in the final manuscript. The material within has not been and will not be submitted for publication elsewhere except as an abstract." The letter of transmittal must be from all co-authors. All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

Work on human beings that is submitted to *Gait & Posture* should comply with the principles laid down in the Declaration of Helsinki; Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. Adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, amended by the 29th World Medical Assembly, Tokyo, Japan, October 1975, the 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, October 1983, and the 41st World Medical Assembly, Hong Kong, September 1989. The manuscript should contain a statement that the work has been approved by the appropriate ethical committees related to the institution(s) in which it was performed and that subjects gave informed consent to the work. Studies involving experiments with animals must state that their care was in accordance with institution guidelines. Patients' and volunteers' names, initials, and hospital numbers should not be used.

At the end of the text, under a subheading "Conflict of interest statement" all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding.

All sources of funding should be declared as an acknowledgement. Authors should declare the role of study sponsors, if any, in the study design, in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. If the study sponsors had no such involvement, the authors should so state.

Authors are encouraged to suggest referees although the choice is left to the Editors. If you do, please supply their postal address and email address, if known to you.

Please note that papers are subject to single-blind review whereby authors are blinded to reviewers.

Randomised controlled trials

All randomised controlled trials submitted for publication in *Gait & Posture* should include a completed Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) flow chart. Please refer to the CONSORT statement website at <http://www.consort-statement.org> for more information. The Journal has adopted the proposal from the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) which require, as a condition of consideration for publication of clinical trials, registration in a public trials registry. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. For this purpose, a clinical trial is defined as any research project that prospectively assigns human subjects to intervention or comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome. Studies designed for other purposes, such as to study pharmacokinetics or major toxicity (e.g. phase I trials) would be exempt. Further information can be found at www.icmje.org.

Review and Publication Process

1. You will receive an acknowledgement of receipt of the manuscript by the Editorial Office before the manuscript is sent to referees. Please contact the appropriate Editor-in-Chief if you do not receive an acknowledgement.

Following assessment one of the following will happen:

A: The paper will be accepted directly. The corresponding author will be notified of acceptance by e-mail or letter. The Editor-in-Chief will send the accepted paper to Elsevier for publication.

B: The paper will be accepted subject to minor amendments. The corrections should be made and the paper returned to the Editor-in-Chief for checking. Once the paper is accepted it will be sent to production.

C: The paper will be rejected but resubmission invited after a major revision. A complete resubmission is required as the paper will be re-evaluated by referees and assessment will start again.

D: The paper will be rejected outright as being unsuitable for publication in *Gait and Posture*.

2. By submitting a manuscript, the authors agree that the copyright for their article is transferred to the publisher if and when the article is accepted for publication. (↩ <http://www.elsevier.com/wps/find/authorhome.authors/copyright>).

3. Page proofs will be sent to the corresponding author for correction, although at this stage any changes should be restricted to typographical errors. Other than these, any substantial alterations may be charged to the authors. Proofs will be sent preferably by e-mail as a PDF file (although they can be sent by overland post) and must be rapidly checked and returned. Please ensure that all corrections are sent back in one communication. Subsequent corrections will not be possible.

4. An order form for reprints will accompany the proofs.

Preparation of supplementary data

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your manuscript in Elsevier web products, including ScienceDirect: ↗ <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data is provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit: ↗ <http://www.elsevier.com/wps/find/authors.authors/authorartworkinstructions>.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to sign a "Journal Publishing Agreement" (for more information on this and copyright see ↗ <http://www.elsevier.com/wps/find/authorhome.authors/copyright>). Acceptance of the agreement will ensure the widest possible dissemination of information. An e-mail (or letter) will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: contact Elsevier's Rights Department, Philadelphia, PA, USA: Tel. (+1) 215 238 7869; Fax (+1) 215 238 2239; e-mail healthpermissions@elsevier.com. Requests may also be completed online via the Elsevier homepage (↗ <http://www.elsevier.com/locate/permissions>).

Agreements with Funding Bodies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in this journal to comply with manuscript archiving requirements of the following funding bodies, as specified as conditions of researcher grant awards. Please see ↗ www.elsevier.com/wps/find/authorsview.authors/fundingbodyagreements for full details of the agreements that are in place for these bodies:

- Arthritis Research Campaign (UK)
- British Heart Foundation (UK)
- Cancer Research (UK)
- Howard Hughes Medical Institute (USA)
- Medical Research Council (UK)
- National Institutes of Health (USA)
- Wellcome Trust (UK)

These agreements and policies enable authors to comply with their funding body's archiving policy without having to violate their publishing agreements with Elsevier. The agreements and policies are intended to support the needs of Elsevier authors, editors, and society publishing partners, and protect the quality and integrity of the peer review process. They are examples of Elsevier's ongoing engagement with scientific and academic communities to explore ways to deliver demonstrable and sustainable benefits for the research communities we serve.

Authors who report research by funding bodies not listed above, and who are concerned that their author agreement may be incompatible with archiving requirements specified by a funding body that supports an author's research are strongly encouraged to contact Elsevier's author support team (AuthorSupport@elsevier.com). Elsevier has a track-record of working on behalf of our authors to ensure authors can always publish in Elsevier journals and still comply with archiving conditions defined in research grant awards.

Proofs

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post). Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>. If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail or, alternatively, 25 free paper offprints. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use. Additional paper offprints can be ordered by the authors. An order form with prices will be sent to the corresponding author.

Further Information

Authors in Japan: please note that upon request, and if the author feels that it is necessary, Elsevier Japan will provide authors with a list of specialists who can check and improve the English of their manuscript (*before submission*). Please contact our Tokyo office: Elsevier K.K., 4F Higashi-Azabu, 1-Chome Bldg, 1-9-15 Higashi-Azabu, Minato-ku, Tokyo 106-0044, Japan. Tel: (+81)(3)5561-5037; Fax: (+81) (3) 5561 5047.

[↑ Top of Page](#)

 [Printer-friendly version](#)



[ELSEVIER Home](#) | [Elsevier Sites](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms and Conditions](#) | [Feedback](#) | [Site Map](#) | [A Reed Elsevier Company](#)

Copyright © 2010 [Elsevier B.V.](#) All rights reserved.

ANEXO E – CONFIRMAÇÃO DE RECEBIMENTO DA REVISTA *GAIT & POSTURE*

Página 1 de 2

Out Gmail Agenda Web Docs mais + glselenequeim@gmail.com | [Cont](#)

Escrever e-mail

Entrada (106)

Buz (1)

Com estrelas

Emviados

Rascunhos (1)

ASCES

COMITÊ CIENTÍFICO

Concurso

CURRÍCULO

Cursos Glsele (1)

Doutorado

Especialização

Isos e Twitter

PG

PIR

PIR LABORAL

PIR TOC AULAS

POTOS

glselenequeim@hotmail.c

glselenequeim@uol.com

Gmail Orientações

Laboral Trabalhos

Orientandos

Pessoal (362)

REUMATO/TRAUM

Revistas Publicação

RICARDO

TAREFAS DA SEMANA

Tutoria Doutorado

Viagem

Mais 6+

Contatos

Tarefas

Gait Analysis Systems - www.Telscan.com/Gait-Analysis - Use Telscan Pressure Mapping System for Foot Function and Gait Analysis

[Voltar para Caixa de entrada](#) [Apagar](#) [Denunciar spam](#) [Excluir](#) [Mover para](#) [Marcações](#) [Mais opções](#)

Submission Confirmation Enviado X

Gait & Posture para mim [mostrar detalhes](#) 23:26 (6 minutos atrás) [Responder](#)

Dear Mrs. Siqueira,

Your submission entitled "LUMBAR INSTABILITY AND THE TRANSVERSE SECTION AREA OF SPINAL COLUMN STABILIZER MUSCLES IN OBSE SUBJECTS" has been received by Gait and Posture

You may check on the progress of your paper by logging on to the Elsevier Editorial System as an author. The URL is <http://www.elsevier.com/locate/gaitpost>.

Your username is: Glsele
If you need to retrieve password details, please go to: <http://www.elsevier.com/GAIPOEditorialQuery.asp>.

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to this journal.

Yours sincerely,

Elsevier Editorial System
Gait and Posture

For further assistance, please visit our customer support site at <http://www.support.elsevier.com>. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions and learn more about EES via interactive tutorials. You will also find our 24/7 support contact details should you need any further assistance from one of our customer support representatives.

[Responder](#) [Encerrar](#)

[Voltar para Caixa de entrada](#) [Apagar](#) [Denunciar spam](#) [Excluir](#) [Mover para](#) [Marcações](#) [Mais opções](#)

Estado-papo

Procure ou convide

Glsele Siqueira

Invisível

Você está invisível.

[Ficar visível](#)

renunciadas

leciona

()

Alice Martinez

Ana Luiza Wanderley

Ana Maria Goes

ana paula da silva

andrea fab

Andressa Rouiller

Doutorado Sedde ...

elvinachern

erica

eugenia

Fernando Jr

fr.fato2008

Isio200702

glsele silves

hugociano alves

josepello

lida asces

Marcos Moreira

Melissa Ruyter

[Desativar conexão](#)

Obtenha o Gmail no seu telefone. É muito rápido. Visite <http://www.google.com/en/pt-BR/mobile/index.html> no navegador web do seu telefone. [Saiba](#)

Você está usando 2519 MB (33%) de 7687 MB no momento.

Este conta está aberta em outro local nesse IP (187.113.07.70). Última atividade de conta: 6 minutos atrás. [Detalhes](#)

Gmail - Visualização: Padrão | [Desativar tela-escura](#) | [Desativar barra](#) | [Versão antiga](#) | [HTML](#) | [Ajuda](#) | [Sobre o Gmail](#)

©2010 Google - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#) - [Política de Privacidade do Google Brasil](#) - [Política inicial do Google](#)

Convide um amigo

Enviar convite do Gmail

para:

(Selecione um contato)

Selecione um contato

Visualizar convite

ANEXO F – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA ARCHIVES OF PHYSICAL MEDICINE AND REHABILITATION

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation - Author Info

Página 1 de 3

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

JOURNAL HOME
CURRENT ISSUE
BROWSE ALL ISSUES
ARTICLES IN PRESS
SEARCH THIS JOURNAL
SUBMIT MANUSCRIPT
JOURNAL INFORMATION
• Aims and Scope
• Editorial Board
• Author Information
• Permission to Reuse
• Info for Advertisers
• Contact Information
• Society Information
• Supplement Policy
• Pricing Information
SUBSCRIBE TO JOURNAL
RSS

Register or Login: Password: ☐ Auto-Login [\(Reminder\)](#)

Search This Periodical - for

[Advanced Search](#) - [MEDLINE](#) - [My Recent Searches](#) - [My Saved Searches](#) - [Search Tips](#)

Find
relief
here.

More periodicals:

FIND A PERIODICAL
FIND A PORTAL
GO TO PRODUCT CATALOG

- [Instructions for Authors](#)
- [Disclosure Statement & Copyright Form for new Submissions](#)
- [Disclosure Statement & Copyright Form for Resubmissions](#)
- [Disclosure Statement & Copyright Form for Revisions of Evaluations in Progress](#)
- [Glossary of Methodologic Terms](#)
- [Checklist](#)
- [Supplementary Guide on Stylistic Preparation of Manuscript](#)
- [Reference format](#)

The *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* is the official journal of the American Congress of Rehabilitation Medicine (ACRM). Its purpose is to publish original, peer-reviewed research and clinical reports in physical medicine and rehabilitation, and to inform rehabilitation professionals of developments that affect them in the nonclinical aspect of their practices.

Information for Authors is divided into the following sections: Manuscript Processing, Publication Categories, Authorship, Manuscript Preparation, Manuscript Submission, Instructions for Preparing Structured Abstracts, Checklist, and Uploading Electronic Files.

[Manuscript Processing](#)

Review Process

All submissions will be screened by editors to determine suitability for review. Manuscripts approved for review will be evaluated by at least 1 recognized expert in the particular subject matter. Biostatistical review may be obtained. Peer reviewers' assessments are referred to a member of the Editorial Board, who may also critique the manuscript. A decision is then made. All reviews are conducted in a double-blind fashion. Because of this policy, authors must follow the instructions in the section Manuscript Preparation.

Letters to the editors and editorials are usually evaluated by an editorial committee, but external review may be sought.

Published annually without peer review are the ACRM presidential address, and the John Stanley Coulter Lecture. The Editorial Board does not peer review the published abstracts of posters, platform presentations of scientific papers, and audiovisual materials presented at the ACRM annual meeting.

Archives publishes the official documents of ACRM. These documents are not peerreviewed by *Archives* and include position papers and other materials approved by the Boards of Governors.

Manuscript Submission & Review

Manuscripts must be submitted through the journal's online system (<http://ees.elsevier.com/archives-pmr/>). A cover letter identifying the corresponding author must be included.

The review process will not begin until authors have complied completely with the submission requirements. Compliance includes submission of: (1) the Disclosure Statements and Copyright Assignment form; (2) a proper abstract as outlined in this document; and (3) the manuscript itself, and (4) a completed Checklist.

The Editorial Board member assigned responsibility for a particular manuscript communicates editorial decisions to the designated corresponding author. Decisions are usually communicated within no more than 60 days after the manuscript has been approved for peer review.

Electronic Files

An electronic version of the manuscript, including all tables and figures, must be submitted in masked form with the hard copy. For details on preferred softwares, see Submitting Electronic Files.

Revisions

Manuscripts revised at the request of the Editorial Board must include a document, separate from the cover letter, indicating what revisions have and/or have not been made in response to the Editorial Board's recommendations. If revisions are not received within the time specified, the manuscript file will be closed. A revision received after a file has been closed will be handled as a new submission. An extension beyond the deadline may be granted at the Editorial Board's discretion, but only in extenuating circumstances, given the editors' commitment to prompt publication.

Appeal Process

Authors may appeal a decision to the Editor-in-Chief of Archives. This appeal must: (1) be in writing, (2) rebut the negative decision, and (3) be submitted within 30 days after the decision. The Editor-in-Chief will assign the appeal to an Editorial Board member for review. The decision from the appeal is final.

Accepted Manuscripts

Manuscripts accepted for publication are subject to editing that may result in requests for certain additions, deletions, or clarifications. Journal style is based on the *AMA Manual of Style*. Once all questions have been resolved, the manuscript will be typeset and the designated corresponding author only will receive page proofs for approval. Proofs must be returned by the corresponding author within 48 hours of receipt to Elsevier, as outlined in the e-mail instructions accompanying galley pages.

All accepted manuscripts become the permanent property of Archives and may not be published elsewhere without written permission from the publisher.

Reprints

Reprint order forms are provided to authors by e-mail in a downloadable PDF format. The reprint form is sent with an e-mail acknowledgment to the author from Elsevier confirming receipt of the accepted manuscript. Reprint orders should be submitted within 15 days to ensure delivery within 6 weeks after publication. Archives does not provide complimentary reprints.

Publication categories

Contributions to Archives usually are in 1 of the following categories: **Articles; Clinical Notes; Brief Reports; Commentaries; Review Articles (Meta-Analyses); Clinical Management Reviews; Clinical Implications of Basic Research; Special Communications; Editorials; and Letters to the Editor.**

Articles: Present new and important basic and clinical information, extend existing studies, or provide a new approach to a traditional subject. Manuscripts should be limited to 3000 words of text. Figures, tables, and references should be limited to the number needed to clarify, amplify, or document the text.

Clinical Notes: Report an observation that is interesting, new, or of sufficient import to warrant attention. Manuscripts should be limited to 3000 words of text; an extensive review of the literature is not necessary, and references should be limited. One or 2 figures and/or tables usually suffice to supplement the text.

Brief Reports: Provide preliminary communications of new data, research methods, brief case studies of interest, new ideas, and techniques. Manuscripts should be limited to 1500 words of text (or 1200 words plus 1-2 figs or table), and no more than 10 references.

Commentaries: Focus on issues in physical medicine and rehabilitation. Manuscripts should be

limited to 2000 words of text. The Editorial Board reserves the right to ensure that the author is qualified, through education and professional experience, to write knowledgeably and appropriately about a particular subject before accepting a Commentary for publication.

Review Articles (Meta-Analyses): The Editorial Board invites proposals for state-of-the-art review articles. Persons interested in writing a review article should identify in an email to the Editorial Board's Review Article Committee the particular topic they propose to review. The email should include a 1-2 page detailed outline of the article and a bibliography that demonstrates that research sufficient to justify a review article. Curriculum vitae of all authors who intend to write the article must also be submitted, and must reflect the authors' expertise in the proposed topic. Authors should not submit a completed review article until they are formally invited to do so by the Review Article Committee. Manuscripts should be limited to 5000 words of text, exclusive of references. Authors must submit financial disclosures before a decision is made on any proposal. The Committee prefers systematic reviews of the literature.

Clinical Management Reviews: The Editorial Board invites proposals for Clinical Management Reviews that will help rehabilitation practitioners solve common clinical problems. Manuscripts should focus on clinical elements commonly seen in rehabilitation practice; they should not contain research data from previously unreported research, speculation, or extensively review the literature. Manuscripts should be limited to 3000 words, not more than 30 references, and a maximum of 2 tables and 4 figures.

Clinical Implications of Basic Research: The Editorial Board invites proposals for articles that discuss the clinical implications of basic research in physical medicine and rehabilitation. Manuscripts should develop new concepts that facilitate the understanding and treatment of disease processes that may impact rehabilitation professionals' practice. Persons interested in writing an article should identify in an email to the Editorial Board's Review Article Committee the particular topic they propose to explore. The email should include a detailed outline and curriculum vitae of all authors who intend to write the article. Authors should not submit a completed manuscript until they are formally invited to do so by the Review Article Committee. Manuscripts should be limited to 4000 words, exclusive of references. Technical concepts must be explained succinctly for the technically uninformed.

Special Communications: Provide information or an objective analysis of issues in physical medicine and rehabilitation that does not qualify as a research or clinical paper or commentary. Manuscripts are peer reviewed, and should be limited to 5000 words of text, exclusive of references.

Editorials: Editorials published in *Archives* may only be written by the elected officers of ACRM, or by members of the Editorial Board. Prior to publication, all editorials are approved by the Editorial Board's Executive Committee. Editorials do not represent the opinions or positions of ACRM or the Editorial Board. Editorials should be limited to 1000 words of text.

Letters to The Editor: Letters are published at the discretion of the Editorial Board. Letters should be brief and directly related to the published article on which it comments. Letters may not reference unpublished studies or reference "in press" studies that are not publicly available. The editorial staff reserves the right to condense and edit without consulting the writer. Letters must be limited to 500 words of text, 1 table, and no more than 5 references.

Authorship

Manuscripts should have no more than 6 authors; a greater number requires written justification. The order of authorship is a joint decision of the coauthors