

Universidade do Vale do Paraíba
Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento

Juliana Limba da Fonseca

**“Análise laboratorial de marcha em pacientes portadores de lombalgia
após aplicação do método Pilates”**

São José dos Campos, SP

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Juliana Limba da Fonseca

**“Análise laboratorial de marcha em pacientes portadores de lombalgia
após aplicação do método Pilates”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação na área de Engenharia Biomédica, como suplementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Magini

São José dos Campos, SP.

2006

F744a

Fonseca, Juliana Limba

Análise laboratorial de marcha em pacientes portadores de lombalgia após aplicação do método Pilates / Juliana Limba Fonseca. São José dos Campos: UniVap, 2006.

1 Disco laser.: Color.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

1. Dor lombar 2. Marcha 3. Pilates, Métodos I. Magini, Márcio, Orient. II. Título

CDU: 615.8

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial dessa dissertação, por processos fotocopiadores ou transmissão eletrônica.

Aluna:




Data: 21 de dezembro de 2006.

**“ANÁLISE LABORATORIAL DE MARCHA EM PACIENTES PORTADORES DE
LOMBALGIA APÓS APLICAÇÃO DO MÉTODO PILATES”**

Juliana Limba da Fonseca

Banca Examinadora:

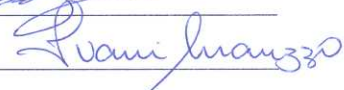
Prof. Dr. **LANDULFO SILVEIRA JUNIOR** (UNIVAP)



Prof. Dr. **MARCIO MAGINI** (UNIVAP)



Profª. Dra. **IVANI DE SOUZA MANZZO** (UNINOVE)



Prof. Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco

Diretor do IP&D – UniVap

Dedicatória

Dedico esta pesquisa a todos os
pacientes.

Agradecimentos

A Univap, pelo incentivo a qualificação acadêmica.

Ao IP&D, pela disponibilidade de pesquisa bibliográfica e ensino.

A todos os funcionários, bibliotecários, secretárias, professores, colegas, pessoas que direta ou indiretamente, auxiliaram no desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço à professora Taís pelo auxílio nas questões referentes à análise de marcha e por sempre se mostrar solícita no esclarecimento de dúvidas e resolução de problemas.

À professora Regiane, por sua atenção em todas ocasiões que necessitei de sua ajuda.

Ao professor Paulo Renato pela orientação dada na análise estatística do trabalho.

Aos colegas de profissão Fabrício e Karine, pelo auxílio nas questões referentes ao método Pilates, pela troca de conhecimentos e esclarecimento de dúvidas referentes à aplicação do método.

Ao orientador professor Marcio Magini, por aceitar em me orientar, me ajudar em todo o curso da pesquisa, mostrando-se solícito em todos os momentos.

Muito obrigado a Deus, aos meus pais, familiares e ao Fábio por sempre incentivarem o meu desenvolvimento, que sem dúvida tiveram um papel fundamental para que esse ideal fosse concretizado.

Por fim, agradeço aos pacientes, pois sem eles essa pesquisa não teria sido possível.

“Análise laboratorial de marcha em pacientes portadores de lombalgia após aplicação do método Pilates”

Resumo

O objetivo desse estudo foi analisar a marcha de pacientes com lombalgia crônica através de uma esteira com plataforma de força (Gaitway™). Para tanto, foram selecionados dois grupos: grupo de pacientes (GP) e grupo controle (GC). A marcha de ambos foi analisada durante a realização da velocidade confortável relatada pelos voluntários e na velocidade de 5,5 Km/h. Após esse procedimento foram aplicadas sessões do método Pilates no GP e feita novamente a análise neste grupo. Através de testes estatísticos foi possível quantificar e analisar os resultados do método Pilates e suas influências na marcha dos pacientes. Os resultados se concentraram nas variáveis de força, primeiro pico de força, segundo pico de força, força em médio apoio e taxa de aceitação do peso. As variáveis de tempo analisadas foram: cadência, tempo de contato, tempo de duplo apoio, tempo de apoio simples e tempo de balanço. Os resultados apresentados mostraram que pacientes com lombalgia exerceram um maior impacto do calcânhar esquerdo no solo (taxa de aceitação do peso) durante a marcha em velocidade confortável, lado que os pacientes apresentavam maior incidência de dor. Após aplicação do método, os pacientes apresentaram maior intensidade na força em médio apoio esquerdo, sugerindo uma melhora na descarga de peso neste membro na realização da marcha na velocidade 5,5 Km/h. Em relação aos parâmetros clínicos, o método mostrou-se eficiente na redução da frequência semanal de dor, na escala analógica de dor e na descrição da dor apresentada.

Palavras chave: análise de marcha, lombalgia, método Pilates.

“Laboratorial analysis of gait in patients with low back pain after application of the Pilates method”

Abstract

The aim of the present study is analyze the gait of patients with chronic low back pain through a treadmill with force plate (Gaitway™). For this two groups were selected: group of patients (GP) and group has controlled (GC). The gait of both was analyzed during walk in comfortable speed and in the 5,5 Km/h for all volunteers, after this procedure was applied sessions of the Pilates method in the patient group and the data of gait for this group was done again. Through statistical tests it was possible to quantify and to analyze the results of the Pilates method and its influences in the gait of the patients. The results had concentrated in the force variable, first peak of force, second peak of force, force in middle support and rate of acceptance of weight. The analyzed variables of time had been: cadence, time of contact, time of double support, time of simple support and time of balance. The presented results had shown that patients with low back pain had exerted a bigger impact of the left heel in the ground (rate of acceptance of the weight) during the gait in comfortable speed, side that the patients presented greater pain incidence. After application of the method, the patients had presented greater intensity in the middle support force, suggesting an improvement in the discharge of weight in this left lower limb at 5,5 Km/h. In relation to the clinical parameters, the method revealed efficient in the reduction of the weekly frequency of pain, in the analogical scale of pain and in the presented pain intensity.

Keywords: gait analysis, low back pain, Pilates method.

Lista de Figuras

Figura 1 – Figura esquemática do passo e da passada humana.....	05
Figura 2 – Descrição esquemática das fases do ciclo da marcha.....	06
Figura 3 – Representação da contribuição dos músculos dos membros inferiores para a caminhada com indicações do nível de atividade.....	06
Figura 4 – Largura do passo.....	07
Figura 5 – Inclinação pélvica descendente.....	08
Figura 6 – Deslocamento vertical do centro de gravidade.....	08
Figura 7 – Representação da força vertical de reação do solo.....	10
Figura 8 – As forças aplicadas na superfície plantar do pé durante o andar.....	11
Figura 9 – Coluna vertebral.....	19
Figura 10 – Vértebras cervical, torácica e lombar.....	20
Figura 11 – Músculo transverso do abdome.....	31
Figura 12 – Músculo multífido.....	31
Figura 13 – Músculos do espaço superficial do períneo feminino.....	32
Figura 14 – Músculos do espaço profundo do períneo.....	32
Figura 15 – Esteira rolante instrumentada do Sistema Gaitway™.....	38

Lista de Gráficos

- Gráfico 1 – Representação da diferença encontrada no segundo pico de força entre o membro inferior esquerdo e o membro inferior direito no grupo controle durante a marcha em velocidade confortável.....86
- Gráfico 2 – Representação da diferença encontrada na taxa de aceitação do peso na velocidade confortável de marcha do grupo de pacientes comparando-se o membro inferior esquerdo e o direito, antes do tratamento.....87
- Gráfico 3 – Representação da média de dor semanal relatada pelos pacientes antes e após o tratamento.....90
- Gráfico 4 – Escala analógica de dor apresentada pelo grupo de pacientes antes e após o tratamento.....92
- Gráfico 5 – Representação da intensidade da dor apresentada pelo grupo de pacientes antes e após o tratamento.....93
- Gráfico 6 – Representação da força em médio apoio do membro inferior esquerdo apresentada pelos pacientes antes e após o tratamento.....96
- Gráfico 7 – Ilustração da taxa de aceitação do peso após o tratamento, representando a diferença encontrada entre os membros inferiores direito e esquerdo..... 96

Lista de Tabelas e Quadros

Tabela 1 – Descrição dos voluntários do grupo controle.....	36
Tabela 2 – Descrição do grupo de pacientes.....	37
Quadro 1 – Definições das variáveis de força e tempo.....	41
Tabela 3 – Velocidades de marcha apresentadas pelos voluntários.....	84
Tabela 4 – Descrição das variáveis derivadas da FVRRS (em u.a.) para o grupo controle de pacientes, obtidas a partir da velocidade confortável de marcha dos voluntários.....	85
Tabela 5 – Descrição das variáveis da FVRRS (em u. a.) para o grupo controle e de pacientes, obtidas na velocidade de 5,5 Km/h.....	85
Tabela 6 – Descrição dos valores relativos às variáveis temporais do grupo controle e de pacientes na velocidade confortável de marcha (cadência em passos por segundo e as demais em u. a.).....	88
Tabela 7 – Descrição dos valores relativos às variáveis temporais no grupo controle e de pacientes quando $V = 5,5$ Km/h (cadência em passos por segundo e as demais em u. a.).....	88
Tabela 8 – Episódios semanais de dor antes e após as sessões de Pilates pelo grupo de pacientes.....	90
Tabela 9 – Escala analógica de dor relatada pelos pacientes antes e após o tratamento.....	91
Tabela 10 – Ilustração dos valores relacionados à descrição da dor.....	92
Tabela 11 – Representação da intensidade da dor apresentada pelos pacientes antes e após o tratamento.....	93
Tabela 12 – Descrição do relato dos pacientes antes e após o tratamento em relação à história da medicação.....	94
Tabela 13 – Representação dos valores derivados da FVRRS (u. a.) na velocidade confortável de marcha obtida antes e após o tratamento, comparando-se os membros inferiores homolaterais.....	94
Tabela 14 – Representação dos valores derivados da FVRRS (u. a.) obtidos na velocidade de 5,5 Km/h, comparando-se os valores antes e após o tratamento.....	95
Tabela 15 – Descrição dos valores temporais da marcha em velocidade confortável obtidos antes e após o tratamento.....	97
Tabela 16 – Valores temporais obtidos na velocidade de 5,5 Km/h, comparando-se antes e após o tratamento.....	98

Lista de Abreviaturas e Símbolos

Kg – Quilogramas
m – Metro
cm - centímetro
PPF – Primeiro Pico de Força
SPF – Segundo Pico de Força
FMA – Força em Médio Apoio
TAP – Taxa de Aceitação do Peso
u. a. – unidade arbitrária
m – músculo
mm. – músculos
V – Velocidade
Km/h – Quilômetros por hora
FVRRS – Força Vertical Resultante da Reação do Solo
TC – Tempo de contato
TDA – Tempo de duplo apoio
TAS – Tempo de apoio simples
TB – Tempo de balanço
GC – Grupo controle
GP – Grupo de pacientes
pac. – paciente
Cont. – controle
EAD – Escala analógica de dor
Teste *U* de WMW – Teste *U* de Wilcoxon-Mann-Whitney
mmii – membros inferiores
F – feminino
M – masculino
N – Newton
RX – Raios-X
TC – Tomografia Computadorizada
RM – Ressonância Magnética

Sumário

1. Introdução.....	1
1.1 Biomecânica.....	1
1.2 A marcha humana e suas implicações em pacientes com lombalgia.....	4
1.2.1 A marcha humana.....	4
1.2.2 Análise de marcha.....	12
1.2.3 Alterações de marcha em pacientes com lombalgia.....	15
1.3 Lombalgia: definição, etiologia e tratamento por meio de exercícios específicos de estabilização lombar.....	18
1.3.1 A coluna vertebral.....	18
1.3.2 Lombalgia.....	22
1.4 O método Pilates.....	28
2. Objetivo.....	34
3. Metodologia.....	35
3.1 Sujeitos.....	35
3.2 Instrumentos.....	38
3.3 Procedimento experimental.....	39
3.3.1 Coleta de dados.....	39
3.3.2 Variáveis analisadas.....	40
3.3.3 Sessões de Pilates.....	42
3.4 Análise estatística.....	82
4. Resultados.....	83
4.1 Análise comparativa entre os grupos.....	83
4.1.1 Velocidade de marcha.....	83
4.1.2 Variáveis de força.....	84
4.1.3 Variáveis temporais.....	87
4.2 Análise comparativa dos pacientes antes e após as sessões de Pilates.....	89
4.2.1 Parâmetros clínicos.....	89
4.2.1.1 Episódios de dor na semana.....	89

4.2.1.2 Escala analógica de dor.....	91
4.2.1.3 Intensidade da dor apresentada.....	92
4.2.2 Variáveis de força.....	94
4.2.3 Variáveis temporais.....	97
5. Discussão.....	99
6. Conclusão.....	103
Referências.....	104
Anexo A. Termo de Consentimento.....	108
Anexo B. Questionário para os voluntários.....	110
Anexo C. Ficha de avaliação dos pacientes	111
Anexo D. Questionário pós-tratamento	113
Anexo E. Comitê de Ética em Pesquisa da Univap.....	114

1. Introdução

1.1 Biomecânica

O termo biomecânica foi adotado no início da década de 70 como uma definição, internacionalmente reconhecida, do campo de estudo relacionado com a análise mecânica dos organismos vivos. A biomecânica envolve o uso de instrumentos da mecânica, o ramo da física que envolve a análise das ações de forças, no estudo de aspectos anatômicos e funcionais dos organismos vivos (HALL, 1993). Tratando-se de problemas relativos ao corpo humano, a biomecânica preocupa-se com a descrição, análise e interpretação dos movimentos dos segmentos do corpo humano, através da aplicação sinérgica de conceitos básicos da física, química, matemática, fisiologia, anatomia, etc (AMADIO; BARBANTI, 2000).

Os filósofos gregos foram os primeiros na Europa a praticar o co-denominado pensamento científico por meio da observação de dados, ao contrário das conclusões com base em emoções. Aristóteles (384 a 322 a.C.) é considerado um dos primeiros biomecânicos como resultado das suas observações do movimento animal e dos padrões de caminhada dos humanos. As contribuições de Leonardo da Vinci (1452 a 1519) demonstraram a influência do despertar científico que ocorreu durante a Renascença Européia. É atribuído a da Vinci o desenvolvimento da ciência moderna da anatomia e a primeira análise sistemática dos princípios mecânicos do movimento humano (HOFFMAN; HARRIS, 2002).

O campo da mecânica é composto de dois sub-ramos principais, conhecidos como a estática e a dinâmica. Estática é o estudo dos sistemas que estão em movimento constante, isto é, em repouso (sem movimento) ou em movimento com uma velocidade constante. A dinâmica é o estudo dos sistemas em movimento nos quais a aceleração está presente. O estudo de um corpo em movimento pode envolver cinemática e/ou cinética (HALL, 1993). A cinemática relaciona-se com as características do movimento, e examina o movimento a partir de uma perspectiva espacial e temporal sem referência com as forças que causam o movimento. Velocidade e aceleração são componentes de interesse na análise cinemática. A cinética é a área de estudo que examina as forças que agem sobre um sistema, como o corpo humano ou qualquer objeto. A abordagem biomecânica para análise dos movimentos pode ser qualitativa, com o movimento observado e descrito, ou quantitativa, significando que está sendo feita alguma medida do movimento (HAMILL; KNUTZEN, 1999).

O estudo do movimento é fundamental na análise objetiva dos padrões de movimento normal do corpo humano. Uma vez conhecido esse padrão, todas as suas alterações, decorrentes de situações patológicas, poderão ser também analisadas, e mais, o estudo de pacientes após os tratamentos propostos, como utilização de próteses, treinamento fisioterápico e procedimentos cirúrgicos, permitirá a análise de quanto cada um deles realmente reconduziu o indivíduo a uma situação mais próxima do normal. A análise biomecânica do movimento contribui, dessa forma, para o aprimoramento das terapêuticas propostas (AMADIO; BARBANTI, 2000).

De acordo com Hoffman e Harris (2002), os temas contemporâneos de pesquisa em biomecânica que estão emergindo e têm projeções de continuar progredindo incluem:

- Compreensão dos movimentos encontrados pelas pessoas em todas as fases da vida e especialmente para aquelas que têm incapacidade em determinadas atividades físicas;
- Aprimoramento de modelos matemáticos atuais assim como geração de novos modelos matemáticos para prever e prescrever atividades físicas (por exemplo, simulação da marcha para testar o efeito de diferentes cirurgias ligamentares do joelho);
- Compreensão da biomecânica da lesão – seu tratamento e prevenção.

Por se tratar de uma disciplina com alta dependência de resultados experimentais, é premente que a biomecânica apresente grande preocupação nos seus métodos de medição. Os métodos utilizados pela biomecânica para abordar as diversas formas de movimentos são: antropometria, cinemetria, dinamometria, e eletromiografia (AMADIO et al., 1996).

Diversas tecnologias podem ser utilizadas para análise do movimento. A eletrogoniometria, a técnica fotográfica (ROSE; GAMBLE, 1998), os vídeos digitais, câmeras, diodos que emitem luzes (DEL), a eletromiografia e as plataformas de força (HOFFMAN; HARRIS, 2002) são exemplos de tecnologias utilizadas para análise do movimento.

O atual desenvolvimento da biomecânica é expresso pelos novos procedimentos e técnicas de investigação, nos quais podemos reconhecer a tendência crescente de se combinar várias disciplinas científicas na análise do movimento. Nos últimos anos o progresso das técnicas de medição, armazenamento e processamento de dados contribuíram enormemente para a análise do movimento humano. Para sua formação, a biomecânica recorre a um complexo de disciplinas científicas, fato este que consolida a dependência multidisciplinar na formação de um domínio de conhecimentos com estreitas relações

interdisciplinares. Assim, podemos conceituar a biomecânica como uma ciência que trata de análises físico-matemáticas de sistemas biológicos e, como consequência, de movimentos humanos. Esses movimentos são analisados através de leis e normas mecânicas com relação a parâmetros específicos do sistema biológico (AMADIO et al., 1996). Como ferramenta de análise a biomecânica contribui no âmbito da ortopedia, da educação física, da engenharia de reabilitação, da fisioterapia, da ergonomia, etc. O caráter interdisciplinar da biomecânica conduz à incorporação de um conjunto amplo de técnicas experimentais, inovadoras em sua área de aplicação (AMADIO; BARBANTI, 2000).

1.2 A marcha humana e suas implicações em pacientes com lombalgia

1.2.1 A marcha humana

A marcha consiste em uma forma ou maneira de deambulação (tipo de locomoção), mas especificamente executada pelos seres humanos (MOREIRA; GODOY; SILVA JÚNIOR, 2004). A marcha humana é um processo de locomoção no qual o corpo ereto e em movimento é apoiado primeiro por uma das pernas e depois pela outra. Conforme o corpo em movimento passa para a perna de apoio, a outra perna balança para frente, preparando-se para a próxima fase de apoio. Um dos pés está sempre no chão e, durante o período em que o apoio é transferido da perna apoiada para a perna que avança, há um breve momento em que os dois pés ficam no chão. Conforme a pessoa anda mais depressa, esses períodos de duplo apoio transformam-se em frações cada vez menores do ciclo da marcha, até que, finalmente, quando a pessoa começa a correr, desaparecem no conjunto e são substituídos por breves períodos em que nenhum dos pés está no solo (duplo balanço).

As alternâncias cíclicas da função de apoio de cada perna e a existência de um período de transferência, em que ambos os pés estão no solo, são características essenciais do processo de locomoção, conhecida como marcha. No ato de andar, existem dois requisitos básicos: 1) forças contínuas de reação do solo que apóiam o corpo; 2) movimento periódico de cada um dos pés de uma posição de apoio para a seguinte, na direção de progressão. Esses elementos são necessários para qualquer forma de marcha bípede, não importando o quanto sejam distorcidos por incapacidades físicas (ROSE; GAMBLE, 1998).

A principal característica biomecânica do andar humano talvez seja a eficiência. O desenvolvimento motor do andar de um lactente começa com instabilidade, apoio amplo e braços erguidos e progride gradualmente para um padrão de movimento controlado, preciso e altamente eficiente. A maior parte dos movimentos ascendentes ou laterais atinge menos de cinco centímetros, o que minimiza o gasto energético para movimentar. O andar normal possui uma fase de apoio dos pés de alta energia (60% do ciclo) e uma fase do balanço de energia mais baixa (40% do ciclo). Há um período curto (25%) de apoio duplo, quando ambos os pés estão em contato com o solo. (KNUDSON; MORRISON, 2001). Dois passos, um passo direito e um passo esquerdo iguala uma passada, e uma passada é igual a um ciclo da marcha (figura 1) (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 1993).

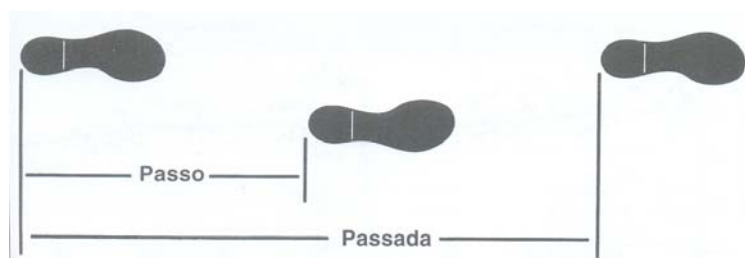


Figura 1 – Representação esquemática do passo e da passada (KONIN, 2006).

A figura 2 e a figura 3 ilustram os principais eventos da marcha e a contribuição dos músculos dos membros inferiores, respectivamente.

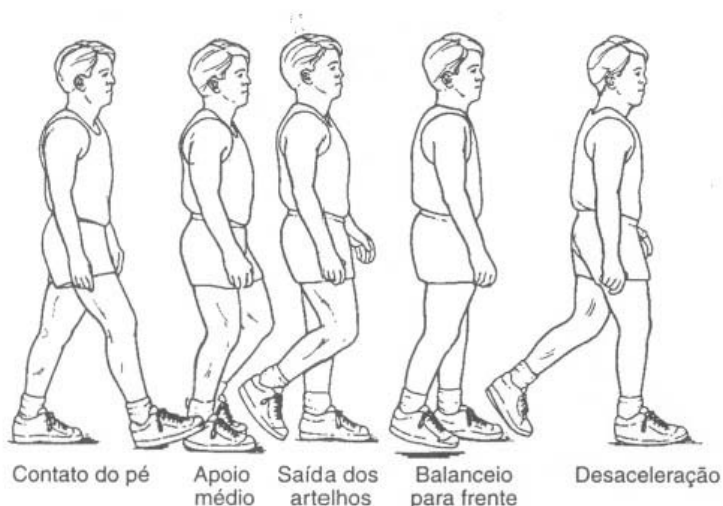


Figura 2 – Descrição esquemática das fases do ciclo da marcha (HAMILL; KNUTZEN, 1999).

Músculos	Caminhada				
	Contato do pé	Apoio médio	Saída dos artelhos	Balanceio para frente	Desaceleração
Dorsiflexores	***	**	**	**	**
Músculos intrínsecos do pé			***		
Glúteo máximo	*	**	***		*
Glúteo médio	**	***	**	*	
Glúteo mínimo	**	***	**	*	
Isquiotibiais	***	**	**		**
Iliopsoas				***	
Flexores plantares		*	**		
Quadríceps	*	***	**		*
Sartório				**	*
Tensor da fáscia lata	*	**	*	***	
Adutores da coxa	**	**	*	**	*

* baixa atividade
 ** atividade moderada
 *** alta atividade

Figura 3 – Representação da contribuição dos músculos dos membros inferiores para a caminhada com indicações do nível de atividade (HAMILL; KNUTZEN, 1999).

De acordo com Hamil e Knutzen (1999) durante o contato do pé, observa-se um alto nível de atividade nos dorsiflexores e isquiotibiais; no meio do apoio, o glúteo mínimo, glúteo médio e quadríceps femoral ficam mais ativos; na saída dos artelhos os músculos intrínsecos do pé e o glúteo máximo são os mais ativos; no balanceio para frente, o iliopsoas e o tensor da fáscia lata ficam ativos; no final da fase de balanceio, a atividade dos extensores é de baixa a moderada.

A largura do passo consiste na distância a partir do toque dos calcanhares, bilateralmente (figura 4). A cadência da marcha é definida como o número de passos realizados durante 1 minuto. Em geral a cadência humana ocorre na ordem aproximada de 90 a 120 passos/minuto durante a marcha normal (MOREIRA; GODOY; SILVA JÚNIOR, 2004).

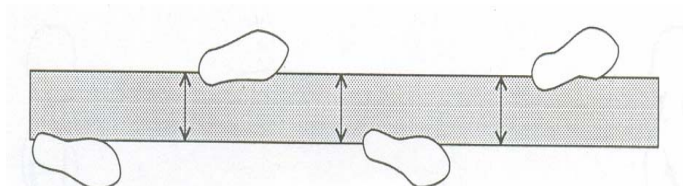


Figura 4 - Largura do passo (LIPPERT, 1996).

O andar normal envolve rotação pélvica de aproximadamente 4 graus para frente e para trás no plano transversal. Esse movimento pélvico minimiza o movimento vertical do corpo e o grau de flexão/extensão do quadril durante o ato de caminhar. A segunda determinante é uma inclinação pélvica descendente de aproximadamente 5 graus no plano frontal para impedir que o corpo se levante enquanto se move sobre a perna de sustentação e a outra oscila (figura 5). A flexão normal do joelho à meia distância é de 10 a 20 graus. Uma pequena flexão funcional da perna para o amortecimento do toque de calcâneo. A

flexão plantar do tornozelo na posição de desprendimento dos dedos ajuda a suavizar o movimento vertical do corpo. O movimento lateral mínimo do corpo é o determinante final que ajuda a manter o equilíbrio sobre a estreita base de apoio no andar normal (KNUDSON; MORRISON, 2001).

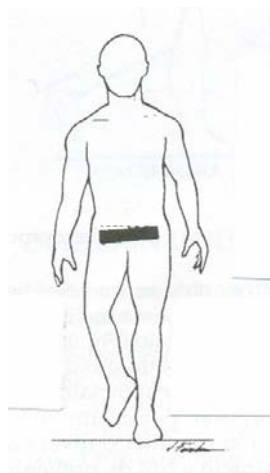


Figura 5 - Inclinação pélvica descendente (LIPPERT, 1996).

A figura 6 ilustra o deslocamento vertical do centro de gravidade.

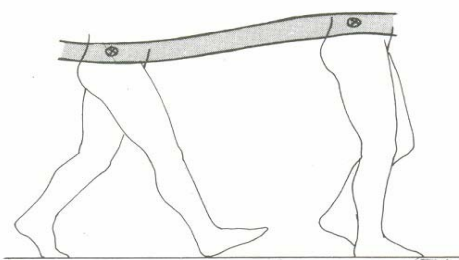


Figura 6 - Deslocamento vertical do centro de gravidade (LIPPERT, 1996).

Dentre as forças a que mais comumente estamos expostos, destaca-se a força de reação do solo, a qual, durante a marcha, pode ser mensurada através de plataformas de força. Esta variável biomecânica mostrou ter um comportamento padrão constante e repetitivo, independente das condições do solo, da idade do indivíduo ou da velocidade da marcha. Esse padrão apresenta determinadas características que podem ser alteradas devido a condições ambientais ou às do indivíduo como a presença de uma patologia, por exemplo. Sua forma geral, porém, é constante e regular (AMADIO; BARBANTI, 2000).

Assim como todos os movimentos envolvem uma fase de contato, o andar pode ser retratado quanto a Força de Reação do Solo (FRS), em três componentes espaciais: uma vertical, e duas horizontais (antero-posterior e medio-lateral). Dentre estas três componentes, a vertical se destaca dada a sua magnitude, figurando como uma das principais influenciadoras da sobrecarga do aparelho locomotor (figura 7). Observando o comportamento da força vertical pode-se perceber a formação de dois picos de força bastante nítidos. O primeiro pico da força vertical tem sua origem a partir do primeiro contato com o solo, geralmente realizado com o retro-pé. Enquanto o segundo pico corresponde à fase ativa do movimento, quando a parte anterior de um dos pés está em contato com o solo; nesta fase ocorrerá, por ação da musculatura extensora dos membros inferiores, a propulsão propriamente dita. Entre o primeiro e o segundo pico da força vertical observa-se uma evidente redução da força vertical. Esta deflexão da força vertical corresponde à fase de balanço da perna livre, enquanto a outra, a perna de apoio, ainda se encontra em contato com o solo. A força vertical máxima gerada é da ordem de 1,5 vezes o peso corporal (PC) do indivíduo (AMADIO et al., 1996).

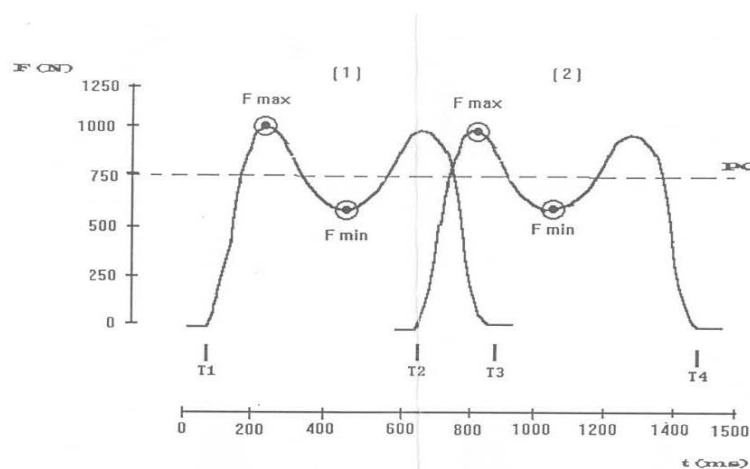


Figura 7 – Representação da força vertical de reação do solo (AMADIO et al., 1996).

O componente vertical de força é necessário para neutralizar a atração da gravidade, para manter a altura do centro de massa do corpo acima do solo. A manutenção do equilíbrio corporal no plano sagital requer que a força de apoio (solo atuando sobre o pé) esteja alinhada desde o ponto de apoio (centro de pressão) com o centro de massa do corpo. As forças de reação de cisalhamento correlacionam-se com as acelerações de progressão e laterais do corpo. Essas forças são necessárias para iniciar e finalizar períodos de locomoção, assim como para mudar a velocidade e a direção da marcha. A locomoção bípede, na qual o apoio do corpo depende de um pé e depois do outro, requer forças de cisalhamento para manter o equilíbrio do corpo (ROSE; GAMBLE, 1998).

As forças aplicadas na superfície plantar do pé durante o andar (figura 8) normalmente fazem um trajeto a partir da parte lateral do calcanhar até o cubóide, atravessando o primeiro e segundo metatarso (HAMILL; KNUTZEN, 1999).



Figura 8 - As forças aplicadas na superfície plantar do pé durante o andar (HAMILL; KNUTZEN, 1999).

Outra variável de interesse no estudo da locomoção é o coeficiente de crescimento da força vertical, calculado através da razão entre o valor máximo da força vertical e o tempo decorrido até que este valor seja alcançado. Considerando-se forças de igual magnitude, pode-se dizer que valores altos deste coeficiente indicam que o aparelho locomotor sofreu a ação destas forças num curto intervalo de tempo, caracterizando uma situação de grande impacto, enquanto valores menores indicam que as forças foram distribuídas num intervalo maior de tempo, reduzindo a expressão do impacto (AMADIO et al., 1996).

O movimento mais forte no tornozelo ou pé é a flexão plantar. Isso é devido à grande massa muscular que contribui com o movimento, mas também se relaciona com o fato de os flexores plantares serem usados mais para trabalhar contra a gravidade e manter a postura ereta, controlando a descida até o solo ou ajudando na propulsão. Mesmo em pé, os flexores plantares e, especificamente, o sóleo, se contraem para controlar a dorsiflexão presente na postura em pé. A força dos dorsiflexores é somente um quarto da força dos flexores plantares (HAMILL; KNUTZEN, 1999).

1.2.2 Análise de Marcha

Um dos principais propósitos do processo de reabilitação é ajudar os pacientes a atingir o mais elevado nível de independência funcional possível, dentro dos limites de suas incapacidades específicas. A marcha humana, ou locomoção é um dos componentes básicos do funcionamento independente, comumente afetada por processos nosológicos, ou por lesões. Portanto, a meta de muitos programas terapêuticos fisioterápicos consiste em restaurar ou melhorar o estado deambulatório do paciente. Os tipos de análises da marcha usados atualmente podem ser classificados sob duas grandes categorias: cinemática e cinética. Em algumas circunstâncias, variáveis cinéticas e cinemáticas da marcha podem ser avaliadas numa mesma análise. As análises cinemáticas podem ser qualitativas ou quantitativas (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 1993).

A análise laboratorial da marcha vem sendo amplamente utilizada por pesquisadores (KEEFE; HILL, 1985; SHELOKOV; HAIDERI; ROACH, 1993; KHODADADEH; EISENSTEIN, 1993; NIELSEN et al., 1995; HAUSDORFF; ZEMANI; GOLDBERGER, 1999; SELLES et al., 2001; GABRIELI et al., 2004; HAUSDORFF et al., 2004; STEBBINS et al., 2004), permitindo o entendimento das características da marcha normal e patológica.

O método mais comum para o desempenho de uma análise qualitativa é através da observação. A análise de marcha através da observação pode ser útil na determinação da qualidade da marcha do paciente e na identificação de desvios comuns, mas deve ser empregada em conjunto com medidas quantitativas para que seja documentado adequadamente o progresso em direção às metas estabelecidas. As análises cinemáticas quantitativas da marcha são usadas na obtenção de informações sobre as variáveis de tempo

e distância na marcha. Os dados obtidos através das análises são quantificáveis, propiciando, portanto, ao terapeuta dados basais que podem ser utilizados no planejamento de programas terapêuticos e na avaliação do progresso no sentido das metas, ou na própria concretização destas metas. As técnicas e equipamentos necessários para a mensuração destas variáveis oscilam desde os simples até os complexos. São exemplos de sistemas instrumentados para análise cinemática quantitativa da marcha o acelerômetro, a goniometria, o diodo emissor de luz (LED), a eletromiografia e a análise na esteira (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 1993).

Gabrieli et al. (2004) estudaram a influência da instabilidade unilateral do quadril sobre a marcha de pacientes portadores de mielomeningocele, nível lombar baixo e instabilidade unilateral de quadril. Através de dados cinemáticos, concluíram que a assimetria da marcha não é atribuída somente à instabilidade de quadril, mas está relacionada com a presença de contraturas unilaterais e assimétricas.

Deen et al. (1998) demonstraram em seu estudo que o exercício da caminhada na esteira é um método seguro e eficaz para determinar o nível funcional de pacientes com severa estenose da coluna lombar e o sucesso do procedimento cirúrgico nestes casos. O estudo demonstrou que após os pacientes serem submetidos à laminectomia descompressiva, apresentaram uma média de tempo maior para apresentarem o primeiro episódio de claudicação neurogênica e foram capazes de suportar uma média de tempo maior de deambulação na esteira.

Hausdorff et al. (1999) estudaram a variabilidade do tempo da passada em crianças de 3 a 14 anos. O resultado da pesquisa identificou que a maturação da dinâmica da passada não está completa em crianças de 7 anos e que crianças menores, de 3 a 4 anos, apresentam maior variabilidade do tempo da passada, comparadas com crianças mais velhas.

As quantidades cinéticas que foram estudadas pelos pesquisadores de locomoção humana incluem parâmetros como a força de reação entre o pé e o chão, a força transmitida através das articulações, a potência transferida entre os segmentos corporais, e a energia mecânica dos segmentos corporais (ROSE; GAMBLE, 1998).

As plataformas de força são utilizadas para medir a magnitude da força que o solo exerce contra o indivíduo (força de reação do solo), empurrando-o ou servindo para aterrissagem. As plataformas de força são placas de metais contendo transformadores que transmitem sinais elétricos correspondentes à força exercida nela por uma determinada pessoa. Geralmente, as plataformas de força são fixadas no solo. O conhecimento sobre as forças de reação do solo (FRSs) é útil para os biomecânicos por diversas razões, como a avaliação de novos modelos de calçados ou da marcha de um paciente (HOFFMAN; HARRIS, 2002).

As forças verticais de reação do solo de pessoas com artroplastia de quadril foram avaliadas num estudo desenvolvido por McCrory, White e Lifeso (2001). Comparados com o grupo controle, o grupo de pessoas com artroplastia de quadril apresentou maior assimetria das forças de reação do solo, quando o membro afetado e o não afetado foram comparados. O primeiro e o segundo pico de força, variação da força peso, o impulso e o tempo de apoio foi significativamente menor, ao mesmo tempo em que o tempo para atingir o primeiro pico de força mostrou-se significativamente maior no membro afetado das pessoas com artroplastia de quadril quando comparados com o membro não afetado ou com o grupo controle. A análise das forças de reação do solo mostrou-se efetiva na avaliação da marcha antálgica de pacientes com artroplastia de quadril.

Campos et al.(2002) analisaram as alterações biomecânicas da força de reação do solo de indivíduos saudáveis durante adaptação da marcha em esteira. Os aumentos do primeiro

pico de força vertical e do impulso indicaram que durante os dez minutos iniciais da marcha em esteira o padrão cinético da marcha não é estável.

Masani, Kouzaki e Fukunaga (2002) quantificaram a variabilidade das forças de reação do solo (vertical, médio-lateral e antero-posterior) durante a caminhada em esteira de pessoas saudáveis do sexo masculino em diferentes velocidades. O estudo concluiu que a variabilidade da força antero-posterior era minimizada na velocidade usual de marcha (entre 5,5 – 5,8 Km/h). Porém, as forças vertical e médio-lateral apresentaram uma maior variabilidade com o aumento da velocidade. Os achados sugerem que há uma velocidade ótima para o sistema locomotor neuromuscular, sendo mais estável em velocidade usual de marcha, mas somente para o mecanismo de controle da propulsão.

A pressão plantar da marcha de crianças saudáveis foi estudada por Stebbins et al. (2004) utilizando uma técnica automática de definição de sub-áreas com objetivo de avaliar deformidades do pé na plataforma de força. Os resultados revelaram que o pico de força vertical é uma medida mais consistente do que o pico de pressão para estudos de deformidades do pé.

1.2.3 Alterações da marcha em pacientes com lombalgia

A análise de marcha apresenta uma possibilidade atrativa, objetiva e quantificável para avaliação da função de pacientes com lombalgia, por ser um método barato, não-invasivo e de curta duração (KHODADADEH; EISENSTEIN, 1993).

Pesquisas publicadas indicam alterações nos parâmetros da marcha de pacientes com lombalgia.

Para Keefe e Hill (1985), a análise da assimetria da marcha pode ser um fator essencial para detectar anormalidades na marcha de pacientes com lombalgia crônica. No estudo, os pacientes com lombalgia não mostraram padrões simétricos de marcha evidentes no grupo controle. A correlação entre o lado direito e o esquerdo com respeito ao tempo de balanço, tempo de apoio e ao tempo de apoio simples era baixa e não significativa. Concomitantemente, os pacientes caminharam numa velocidade mais lenta e apresentaram comprimento de passo e passada mais curtos em relação ao grupo controle.

O primeiro estudo que identificou a relação entre a dor musculoesquelética e a performance motora da marcha foi realizado por Nielsen et al. (1995). A pesquisa analisou a atividade eletromiográfica da musculatura lombar na marcha em esteira de pacientes com lombalgia crônica e de voluntários submetidos à indução de dor muscular lombar por injeção de solução salina hipertônica a 5%. Os resultados mostraram que os pacientes com lombalgia crônica e os voluntários submetidos à indução de dor aguda apresentaram significativo aumento da atividade eletromiográfica na fase de balanço; uma fase onde a músculos lombares são normalmente silenciosos. Em contrapartida, uma redução no pico da atividade eletromiográfica no período de duplo apoio foi detectado, fase onde os músculos lombares são normalmente ativos. Geralmente, estas mudanças eram localizadas ipsilateralmente ao local da indução da dor. Além disso, os pacientes com lombalgia crônica apresentaram maior duração da fase de apoio e menor duração da fase de balanço quando comparados com o grupo controle.

Khodadadeh e Eisenstein (1993) estudaram os parâmetros da marcha na plataforma de força de pacientes com lombalgia antes e após serem submetidos à cirurgia da coluna lombar (principalmente artrodese espinhal). Antes do procedimento cirúrgico, todos os pacientes caminharam numa velocidade mais baixa. Os pacientes caminharam somente

50% (média) da velocidade e 75% da cadência quando comparados com o grupo controle. Os padrões de marcha do grupo controle se mostraram simétricos para apoio direito e esquerdo, ao contrário dos pacientes com lombalgia que exibiram parâmetros assimétricos. A duração do apoio, balanço e do duplo apoio era também mais longa no grupo de pacientes. Dois anos após a cirurgia, a performance da marcha (velocidade, comprimento do passo e cadência) de 59% dos pacientes mostrou uma melhora. Entretanto, a descoberta que admirou os autores é a discrepância (em alguns pacientes) entre a melhora dos parâmetros da marcha e o fracasso para a melhora dos sintomas. Os autores acreditam que a análise de marcha pode tornar-se um teste útil para avaliação da necessidade cirúrgica para o tratamento de alguns pacientes.

Selles et al. (2001) investigaram as desordens na rotação de tronco durante a marcha de pacientes com lombalgia crônica na esteira. A pesquisa mostrou que a maioria dos pacientes com lombalgia apresentou uma redução na habilidade de rotação contrária entre tórax e pelve em velocidades altas de marcha. Além disso, a velocidade confortável de marcha era reduzida no grupo de pacientes. Em estudo similar, Lamothe et al. (2006) também identificaram uma redução na capacidade de adaptação na coordenação de tronco e pelve e na atividade muscular do eretor espinhal lombar em velocidades altas de marcha. A velocidade confortável de marcha também era significativamente menor no grupo com lombalgia.

Na pesquisa de Shelokov, Haideri e Roach (1993), a marcha de pacientes submetidos a tratamento cirúrgico para espondilolistese lombar de níveis IV e V foi avaliada. O objetivo era determinar possíveis anormalidades em pacientes que exibiam parâmetros clínicos de sucesso. Os resultados identificaram que quatro dos sete pacientes apresentaram pequenos níveis de flexão anterior do tronco durante as fases da marcha e um aumento da

flexão do quadril associado. Um paciente demonstrou aumento da extensão do tronco acompanhado de uma limitação para flexão do quadril. Dois pacientes exibiram padrões normais de marcha.

1.3 Lombalgia: definição, etiologia e tratamento por meio de exercícios específicos de estabilização lombar

1.3.1 A coluna vertebral

A coluna vertebral é o eixo ósseo sobre o qual se estrutura o arcabouço do corpo humano; situada posteriormente, ao longo da linha média, serve como base para sustentação do crânio, gradil torácico e membros superiores e inferiores, através das cinturas escapular e pélvica, respectivamente. Ajuda a distribuir o peso e manter o equilíbrio. Também garante a flexibilidade necessária à movimentação, abriga e protege a medula espinal e forma com as costelas um tipo de articulação que possibilita movimentos responsáveis pela expansão da caixa torácica nos movimentos respiratórios (MOREIRA; GODOY; SILVA JÚNIOR, 2004).

A coluna vertebral é constituída de 33 peças esqueléticas, as vértebras, colocadas umas sobre as outras no sentido longitudinal, de modo a formar um conjunto que se estende pela nuca, tórax, abdome e pelve, donde reconhecemos sete vértebras cervicais, doze torácicas, cinco lombares, cinco sacrais e quatro coccígeas (figura 9). As vértebras sacrais são fundidas em peça única, o sacro, alicerce da pelve, que se articula com os ossos do quadril. As vértebras coccígeas são rudimentares no homem e não têm a importância que lhes é conferida nas espécies caudadas. Por ser um suporte de peso, a parte anterior das

vértebras, o corpo vertebral, aumenta de volume da porção cervical à lombar, uma vez que as vértebras inferiores têm sobrecarga de peso, quando comparadas com as vértebras superiores (DÂNGELO; FATTINI, 1998).

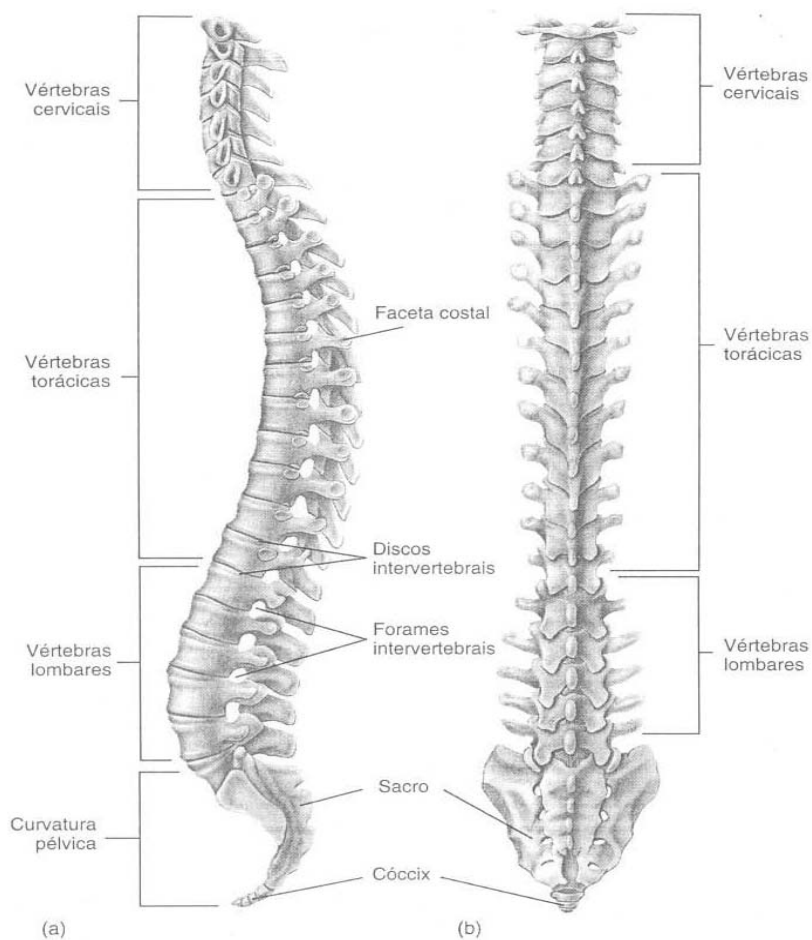


Figura 9 – Coluna vertebral (HALL, 1993).

As vértebras apresentam um corpo anteriormente e um arco posteriormente (figura 10). O arco é formado por 2 pedículos, 4 processos articulares (2 superiores e 2 inferiores), 2 processos laterais, 2 lâminas e 1 processo espinhoso. Corpo e arco delimitam o forame

vertebral, cuja superposição constitui o canal vertebral, ocupado pela medula espinal, seus envoltórios meníngeos e abundante plexo venoso (MOREIRA; GODOY; SILVA JÚNIOR, 2004).

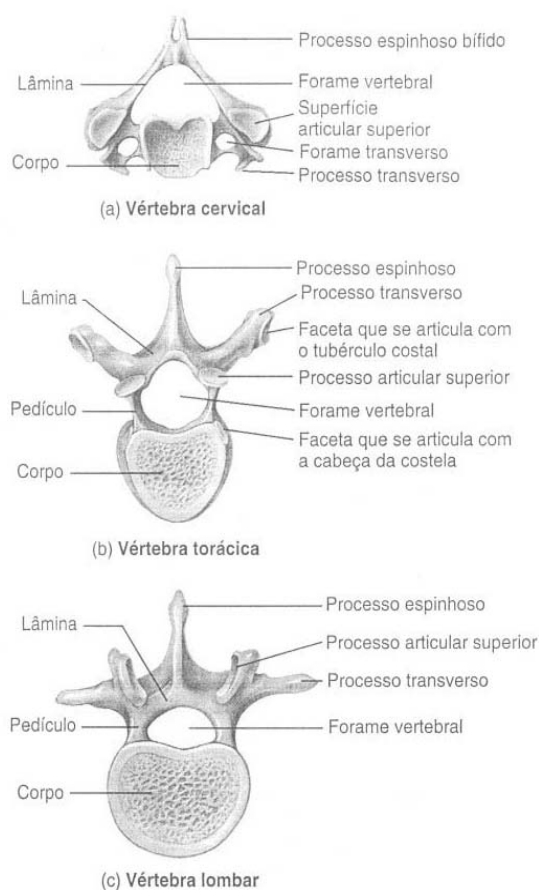


Figura 10 – Vértebras cervical, torácica e lombar (HALL,1993)

De acordo com Kapandji (2000), a coluna vertebral possui dois pilares: o pilar anterior, que tem o papel fundamental de suporte, e o pilar posterior, onde se encontram as colunas articulares que são sustentadas pelo arco posterior. Enquanto o pilar anterior

desempenha uma função estática, o pilar posterior desempenha uma função dinâmica. A articulação entre dois corpos vertebrais adjacentes está constituída pelos dois platôs das vértebras adjacentes, que estão unidas entre si pelo disco intervertebral. O disco intervertebral possui uma parte central, o núcleo pulposo, que é uma substância gelatinosa composta por 88% de água e uma parte periférica, o anel fibroso, formado por uma sucessão de camadas fibrosas concêntricas.

Cabe ao disco o importante papel de absorção de energia mecânica, através de deformações elásticas que estes sofrem ao receber os esforços solicitantes. Ao se estudar os esforços solicitantes da coluna lombossacra, os discos mais sobrecarregados são os da sua porção terminal, entre as vértebras L4-L5 e L5-S1, sendo que este último é o que se encontra em posição mais desfavorável. Tais discos não somente sofrem enorme ação mecânica, como são a principal sede de movimentos da coluna, no sentido antero-posterior e látero-lateral (BARROS FILHO; BASILE JUNIOR, 1995).

A coluna vertebral apresenta curvaturas no sentido antero-posterior, indispensáveis para a manutenção do equilíbrio e da postura ereta (DÂNGELO; FATTINI, 1998). As curvaturas apresentam convexidade posterior (cifose) ou concavidade posterior (lordose) (MOREIRA; GODOY; SILVA JÚNIOR, 2004).

Na posição fetal intra-uterina e logo após o nascimento, existe uma grande cifose, da qual toma parte toda coluna em conjunto. Quando a criança começa a engatinhar, a primeira curva que aparece é a lordose cervical. Em seguida, quando assume a posição ereta, pela ação muscular, aparece a lordose lombar. A cifose dorsal é resto da curva intra-uterina e, de certa forma, serve para equilibrar estas duas lordoses, que se fazem em sentido contrário (BARROS FILHO; BASILE JUNIOR, 1995).

Os movimentos da coluna vertebral são o resultado de pequenos movimentos permitidos entre as vértebras adjacentes. A amplitude de movimento entre duas vértebras depende, fundamentalmente, da altura do disco: quanto mais alto o disco, maior seu grau de compressão e, em consequência, maior a amplitude de movimento permitida. A direção do movimento, no entanto, depende particularmente da forma e do plano de orientação das facetas zigoapofisárias. Os fatores limitantes de movimento nas articulações em geral, como os ligamentos e o grau de alongamento dos músculos antagonistas aqui também são importantes (MOREIRA; GODOY; SILVA JÚNIOR, 2004).

O segmento lombar da coluna vertebral compreende desde a transição dorsolumbar (D12-L1) até a lombossacra (L5-S1); composto por cinco vértebras lombares que se caracterizam por serem maiores, condição necessária em virtude das pressões consideráveis a que são submetidas, o que, somado à mobilidade do segmento, conduzirá a uma aceleração dos processos degenerativos que podem instalar-se. A dor lombar ou lombalgia é bastante conhecida e quase se pode afirmar que não existe nenhum adulto que não a tenha experimentado alguma vez na vida (GABRIEL; PETIT; CARRIL, 2001).

1.3.2 Lombalgia

A dor lombar é o mais comum de todos os sintomas musculoesqueléticos. Tem sido estimado que 80% de adultos, pelo menos uma vez em suas vidas, irão sofrer um ou mais episódios de dor na coluna severamente suficiente para que parem de trabalhar temporariamente (SALTER, 2001). Duas síndromes podem ser reconhecidas: a lombalgia comum e a lombociatalgia. Na lombalgia comum a dor não apresenta irradiação importante, enquanto na lombociatalgia ela se irradia para a nádega e face posterior da coxa, podendo

estender-se até o pé (PORTO, 1996). De acordo com Gabriel, Petit e Carril (2001) a lombalgia pode apresentar-se como lombalgia aguda ou crônica. A lombalgia aguda é de aparição súbita, na avaliação clínica observa-se uma postura antálgica, dor intensa na região lombar, grande contratura muscular com diminuição da mobilidade lombar, que, por sua vez, causarão uma dificuldade para a marcha e para mudanças de postura. Tem bom prognóstico e não se prolonga por mais de duas semanas. A lombalgia crônica é assim denominada quando persiste por mais de seis meses e recidiva facilmente. À avaliação apresenta dor moderada e persistente, discreta ou moderada contratura muscular, mobilidade lombar preservada (sem dificuldade para a marcha, embora o paciente possa referir dor na bipedestação mantida).

A etiologia da dor lombar não está claramente definida devido aos múltiplos fatores de risco associados com o distúrbio. Alguns desses fatores são o trabalho repetitivo, curvamento e torção da coluna, ações de empurrar e puxar, tropeções, escorregões e quedas e posturas de trabalho estáticas ou sentadas (HAMILL; KNUTZEN, 1999).

Segundo Porto (1996), a principal causa da lombalgia é uma alteração do disco intervertebral, que se torna incapaz de amortecer as cargas que lhe são transmitidas. Sabendo-se que a parte central do disco não possui inervação sensitiva, admite-se que a dor só surge quando as alterações discais atingem as lamelas superficiais e o ligamento posterior, estruturas ricamente inervadas. Quando ocorre herniação do disco, a raiz nervosa comprimida é que dá origem à dor, a qual adquire, então, as características de uma síndrome radicular.

Entretanto, as dores lombares não são todas causadas por doença articular degenerativa ou por doença degenerativa discal. Existem várias causas de dor aguda e crônica da coluna lombar, incluindo:

1. *Viscerogênicas*: lesões do aparelho geniturinário e dos órgãos pélvicos. Irritações de origem intra ou extraperitoneais no peritônio posterior podem causar dor lombar. É característico que a dor ocasionada por estas afecções nem é piorada pela atividade nem melhorada pelo repouso.

2. *Vasculogênicas*: anormalidades da aorta descendente e das artérias ilíacas. Assim, oclusão vascular e expansões ou aneurismas dissecantes podem causar dor que se reflete na região lombar.

3. *Neurogênicas*: infecções e neoplasias que, atingindo tanto a medula espinal como a cauda eqüina, podem mimetizar uma hérnia de disco.

4. *Espondilogênicas*: as causas mais comuns da dor lombar, com ou sem ciática, são as doenças do componente ósseo da coluna vertebral (lesões ósseas) e estruturas afins (lesões das partes moles).

a. *Lesões ósseas*

Trauma: seqüelas de fraturas ou luxações

Infecção: osteomielite piogênica e tuberculosa

Inflamações inespecíficas: espondilite anquilosante

Neoplasias: primárias e secundárias

Doenças ósseas disseminadas: granuloma eosinófilo e doença de Paget

Doenças ósseas metabólicas: osteoporose, osteomalácia, etc.

Deformidades ósseas: espondilólise, espondilolistese, escoliose e cifose do adolescente.

b. *Lesões das partes moles*

Lesões miofasciais: estiramentos musculares e tendinites

Distorções sacroilíacas: normalmente relacionada ao parto

Lesões dos discos intervertebrais: instabilidade segmentar, hiperextensão segmentar, estreitamento segmentar, hérnia de disco.

Lesões das articulações facetárias: doença articular degenerativa (osteoartrite)

5. *Psicogênicas:* em tal paciente existe com freqüência uma base orgânica associada com uma exacerbação psicológica da intensidade e do significado da dor (SALTER, 2001).

Gabriel, Petit e Carril (2001) recomendam repouso, tratamento farmacológico, termoterapia, eletroterapia e massagem para os casos de lombalgia aguda, e para a lombalgia crônica, acrescentam a correção postural através do estiramento da musculatura retraída (extensores lombares, flexores do quadril e isquiotibiais) e exercícios de fortalecimento de abdominais e glúteos.

Uma importante função da coluna lombar é suportar o peso do corpo, transmitindo as forças de compressão para a região inferior do corpo durante a realização das atividades de vida diária. Para possibilitar o sucesso da transmissão destas forças, a estabilidade mecânica do sistema espinhal deve ser bem assegurada (CHOLEWICKI ; MCGILL, 1996). Para Kaigle, Holm e Hansson (1995) a musculatura lombar possui um efetivo papel estabilizador da coluna, reduzindo comportamentos cinemáticos abruptos e conseqüentes lesões. Para O'Sullivan (2000) a instabilidade segmentar lombar representa um significativo sub-grupo dentro da população com lombalgia crônica.

Nos recentes anos, houve uma tendência dos fisioterapeutas a considerarem os músculos multífidos e transversos abdominais no tratamento da dor na coluna. Atenção

especial é focalizada no treinamento de músculos específicos com objetivo de melhorar a atividade de músculos posturais que estabilizam a coluna (RICHARDSON; JULL, 1995; O'SULLIVAN; TWOMEY; ALLISON, 1997; HIDES; JULL; RICHARDSON, 2001).

Técnicas de imagem têm mostrado alterações do multífido (BARKER; SHAMLEY; JACKSON, 2004; HIDES et al., 1994) e do transverso abdominal (FERREIRA; FERREIRA; HODGES, 2004) em pacientes com lombalgia. Exercícios específicos de fortalecimento do multífido têm demonstrado uma diminuição da dor e da recorrência da lombalgia, sendo estes exercícios estabelecidos na reabilitação de pacientes com lombalgia (HIDES; RICHARDSON; JULL, 1996). O alívio da dor para lombalgia crônica e recorrente provavelmente se dá através do aumento da estabilização segmentar da coluna (RICHARDSON; JULL, 1995).

Hides et al. (1994) estudaram a influência da lombalgia aguda e subaguda no m. multífido em pacientes com sintomatologia unilateral através do ultra-som de imagem. O estudo demonstrou uma assimetria da área do músculo no grupo de pacientes, apresentando menores dimensões os músculos do lado ipsilateral ao sintoma. Para os autores, a localização da atrofia do multífido no lado da dor indica que esta se deve a uma inibição reflexa ocasionada pela percepção de dor, para prevenir movimentos e proteger as estruturas no nível da patologia.

Ferreira et al. (2004) compararam o recrutamento dos músculos abdominais (transverso abdominal, oblíquo interno e oblíquo externo) entre pessoas saudáveis e com lombalgia. O estudo investigou as mudanças na espessura destes músculos com imagens de ultra-som e a atividade eletromiográfica destes durante movimentos de membros inferiores. Os resultados indicaram que as pessoas com lombalgia tinham um menor aumento na espessura do m. transversal abdominal durante contrações de baixa carga quando

comparados com o grupo controle. A amplitude do sinal eletromiográfico também foi menor para o grupo com lombalgia. Nenhuma diferença foi encontrada para os mm. oblíquo interno e externo. Para os autores, pessoas com história de lombalgia usam uma estratégia diferente de atividade muscular do tronco durante tarefas isométricas das pernas comparadas com pessoas sem lombalgia.

Barker, Shamley e Jackson (2004) identificaram alterações na área dos músculos multífido e psoas em pacientes com lombalgia unilateral. Através de imagens de ressonância magnética (RM), mediu-se as dimensões dos referidos músculos bilateralmente. O resultado do estudo revelou atrofia destes músculos lombares na presença da lombalgia unilateral e que essas alterações são específicas para o lado da sintomatologia. A porcentagem de decréscimo na área de superfície do multífido era correlacionada com a duração dos sintomas. A porcentagem de decréscimo na área de superfície do psoas era correlacionada com a escala analógica de dor e com a duração dos sintomas.

Hides et al. (1996) documentaram o curso natural da recuperação do multífido lombar em pacientes com primeiro episódio agudo de lombalgia unilateral e inibição unilateral do m. multífido. O estudo identificou que a recuperação do multífido não ocorre automaticamente com a resolução da dor e da incapacidade. As imagens de ultra-som demonstraram que mesmo quando os níveis funcionais de atividade retornaram ao normal, a dimensão do músculo não estava normalizada. Para os autores, isso pode ser um fator que contribui para a alta recorrência de lombalgia após um episódio agudo.

O efeito dos exercícios para estabilização da coluna em casos agudos de pacientes com primeiro episódio de lombalgia unilateral foi estudado por Hides et al. (2001). Um programa de exercícios de reeducação da co-contração do m. multífido e transversos abdominais foi instituído para o grupo de pacientes. Os pacientes submetidos aos exercícios

apresentaram menor recorrência de lombalgia que os pacientes do grupo controle. Um ano após o tratamento, o índice de recidiva do grupo controle foi de 84%, enquanto que o grupo submetido a exercícios específicos de estabilização dessa musculatura foi de 30%.

O'Sullivan, Twomey e Allison (1997), identificaram significativa redução da intensidade da dor e da incapacidade funcional de pacientes com lombalgia crônica e diagnóstico radiológico de espondilólise ou espondilolistese, após tratamento com exercícios específicos envolvendo treinamento de mm. abdominais profundos e múltifido lombar.

1.4 O Método Pilates

Joseph H. Pilates (1880-1967) foi um talentoso lutador de boxe, ginasta e artista de circo, e venceu uma sucessão de doenças, como asma e febre reumática, por se dedicar ao atletismo (CRAIG, 2003). Durante a Primeira Guerra Mundial, projetou uma série de exercícios para ajudar as pessoas a superarem lesões e problemas posturais. O fundador do mais novo Método de Pilates de condicionamento corporal não teve acesso às pesquisas que temos hoje, porém sua teoria de movimento estava bem adiantada para a época. Para Pilates, que estudou ioga e meditação Zen, bem como disciplinas de exercícios orientais, seu cinto circular de apoio dos músculos abdominais e da coluna era um centro espiritual e mental, físico e gravitacional (CRAIG, 2004). Pilates é um programa de treinamento físico e mental que considera o corpo e a mente como uma unidade, dedicando-se a explorar o potencial de mudança do corpo humano (APARICIO; PÉREZ, 2005).

Pilates notou que com o advento da civilização e o sedentarismo, nossa compensação no esforço via hobbies, atividades e recreações, são freqüentemente realizadas de modo

desequilibrado e ineficaz para encorajar um bom controle do corpo. O método Pilates contém mais de 500 exercícios de alongamento e fortalecimento. Estes exercícios podem ser divididos em duas categorias: no solo e em aparelhos. Os primeiros exercícios desenvolvidos por Joseph Pilates eram exercícios de solo. Pilates em seguida criou um número de aparelhos que requerem exercícios contra a resistência, a resistência sendo fornecida pelo uso de molas e polias (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

Segundo Aparício e Pérez (2005), para obter um melhor funcionamento do corpo, o método Pilates baseia-se no fortalecimento dos músculos do centro de força, sendo definido como o “cinturão” (anterior e posteriormente falando) que se estende desde a base das costelas até a região inferior da pélvis. Constitui o pilar fundamental do método.

Os três músculos abdominais (o reto abdominal, os oblíquos externos e internos e o transverso abdominal) trabalham com os músculos da coluna (os mais importantes são os multífidos e o quadrado do lombo) para formar o centro de força. Os músculos do assoalho pélvico também são incluídos na “casa de força” pela forma que esse arranjo de músculos e ligamentos conecta-se ao sistema nervoso central dos músculos profundos abdominais. Os músculos estabilizadores, ou da região central do tronco, fornecem sustentação para a pélvis e para a coluna lombar, aumentando a rigidez desta e protegendo segmentos lesionados da coluna, caso existam. Na frente e aos lados do cilindro está o profundo transverso do abdome (figura 11); na parede do tronco estão os multífidos (figura 12). A base do cilindro é constituída pelos músculos do assoalho pélvico (figuras 13 e 14) e o topo, pelo diafragma, um músculo respiratório com forma de cúpula. A estabilidade da coluna lombar depende dos músculos profundos centrais serem fortes e trabalharem juntos para transformar o abdome e a coluna em um cilindro rígido (CRAIG, 2004).

A casa de força é o centro do corpo. Conseqüentemente, tendo uma casa de força forte cria-se um centro estabilizado para os músculos poderem se contrair. A maioria dos músculos possui uma fixação proximal e uma distal; freqüentemente essas fixações proximais estão na coluna. Quando um músculo se contrai, é criada uma força de tração sobre ambas fixações. Para a fixação distal se mover eficientemente e com máxima força, a fixação proximal deve ser bem fixada ou estabilizada. Essa é a essência da estabilização do centro: o fortalecimento do centro do corpo de modo que a fixação proximal seja bem estabilizada; como resultado, a fixação distal pode se mover fortemente e eficientemente. Quando o centro é pouco estável, a força de tração da contração muscular irá gerar grande movimento na fixação proximal. No caso da coluna, estes movimentos repetitivos criarão um desgaste e dilaceração que podem induzir ao aumento do stress sobre as articulações e concomitantemente degeneração das articulações da coluna. As partes do corpo contidas dentro da casa de força são a pelve e o abdome. As articulações que estão envolvidas na casa de força são as articulações da coluna lombar, incluindo a articulação lombossacra e a articulação do quadril (articulação femoroacetabular) (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

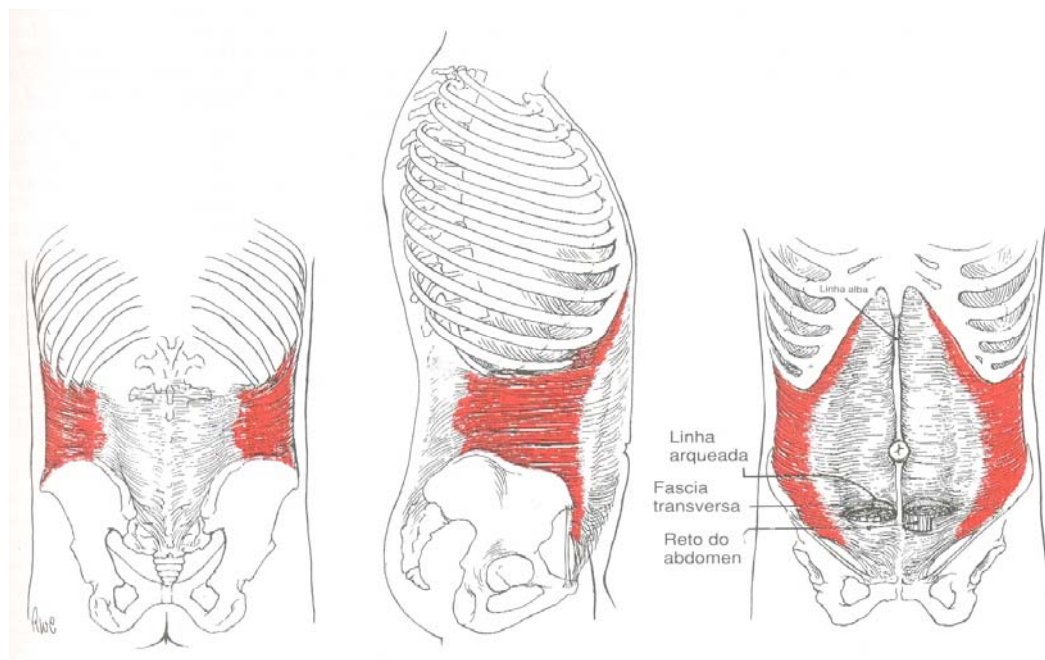


Figura 11 – Músculo transverso do abdome (KENDALL; McCREARY; PROVANCE, 1995).

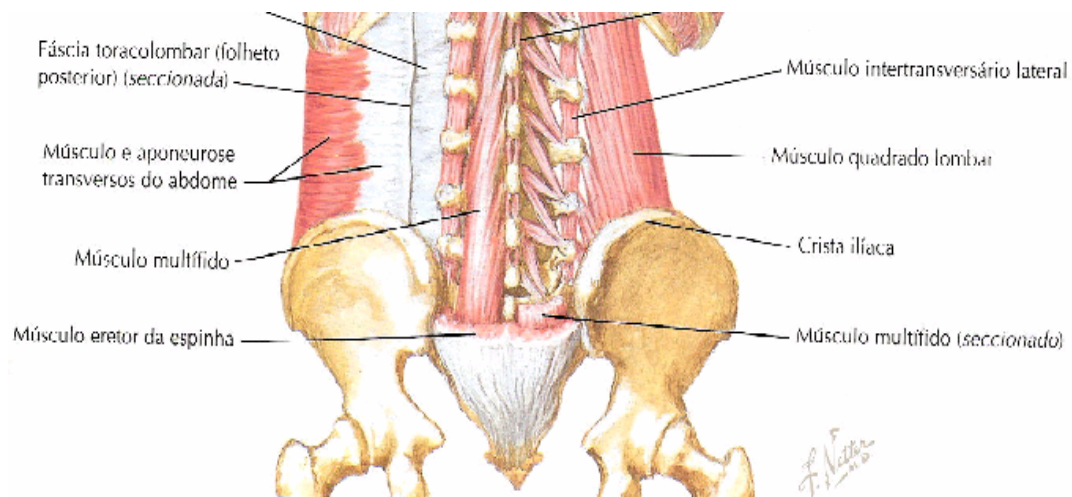


Figura 12 – M. multífido. Note a disposição de suas fibras na coluna lombar (adaptado de NETTER, 1998).

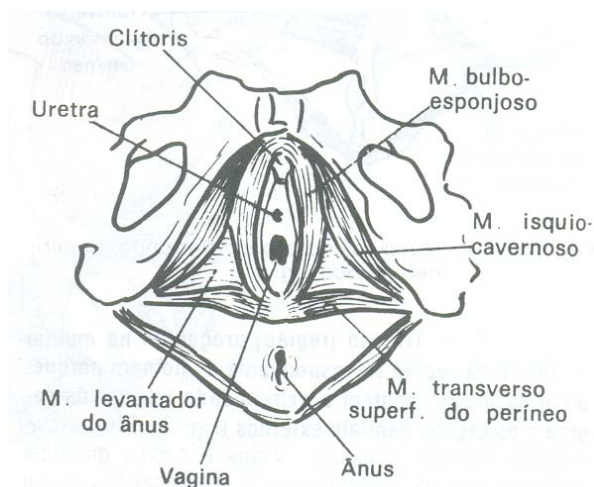


Figura 13 – Músculos do espaço superficial do períneo feminino (DÂNGELO; FATTINI, 1998).

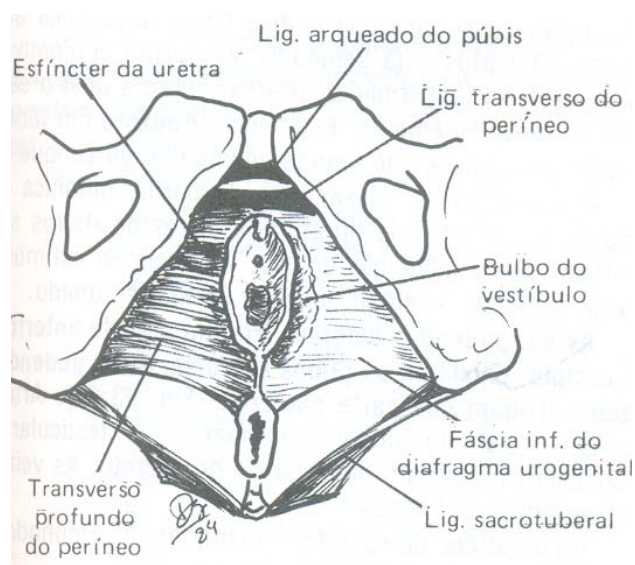


Figura 14 – Músculos do espaço profundo do períneo (DÂNGELO; FATTINI, 1998).

Para Aparício e Pérez (2005), depois do fortalecimento do centro de força, o segundo pilar do método é a aplicação dos seis princípios básicos fundamentais: concentração, controle, centro, fluidez dos movimentos, respiração e precisão. Ao realizar os exercícios, é fundamental ter consciência de todas as partes do corpo. Enfocando a concentração, consegue-se uma total consciência do corpo. O controle é a chave essencial para se

conseguir a qualidade desejada do movimento, que tem que ser preciso. Todos os movimentos se irradiam a partir do centro de força. O desenvolvimento do centro de força ajuda a prevenir a dor nas costas e outras lesões, e implica menos fadiga. Trabalhando interiormente a partir de um centro forte, os movimentos fluem. Para obter a máxima fluidez, deve-se realizar o mínimo movimento, sobretudo nas transições dos exercícios. A respiração deve ser adequadamente coordenada com os movimentos. Todos os exercícios têm uma estrutura clara, uma forma precisa e uma dinâmica adequada. A precisão ajuda a aumentar o controle, além de combater hábitos e padrões de movimentos não desejados.

O método de Pilates é um programa completo de condicionamento físico e mental numa vasta órbita de exercícios potenciais. Muitos dos pequenos movimentos terapêuticos desenvolvidos para ajudar as pessoas que se recuperam de lesões podem ser intensificados para desafiar atletas experientes (CRAIG, 2003). O método é apoiado pelas mais recentes pesquisas em reabilitação e condicionamento físico, sendo altamente recomendado por médicos, terapeutas físicos e outros praticantes por todo o mundo (CRAIG, 2004).

2. Objetivo

Inicialmente, o objetivo desse trabalho foi detectar possíveis alterações nos parâmetros de força e temporais na marcha em esteira de pacientes com lombalgia. Posteriormente, após os pacientes serem submetidos a sessões com aplicação dos exercícios do método Pilates, o objetivo era analisar o efeito dos exercícios na marcha desses pacientes. Para tanto, foram usados dois grupos de voluntários: grupo controle, composto de pessoas saudáveis e grupo teste, composto por pessoas com lombalgia.

3. Metodologia

No presente capítulo serão descritas as características dos grupos de pessoas que participaram do estudo, assim como os materiais e métodos implementados.

3.1 Sujeitos

Participaram desta pesquisa 19 adultos. Os voluntários foram divididos em dois (2) grupos: grupo controle, composto por onze (11) pessoas saudáveis (quatro homens e sete mulheres), sem queixa de dor lombar ou musculoesquelética, com idade média de $25,36 \pm 5,85$ anos, altura média $1,69 \pm 0,08$ m e peso médio estimado em $65,53 \pm 13,38$ Kg. O segundo grupo foi constituído por oito (8) pacientes com queixa de lombalgia (três homens e cinco mulheres), idade média de $31,62 \pm 10,29$ anos, altura média de $1,66 \pm 0,06$ m e peso médio de $63,59 \pm 13,08$ Kg.

Todos os voluntários foram selecionados e encaminhados para análise quantitativa da marcha na esteira. O grupo de pacientes foi selecionado na fila de espera para atendimento fisioterápico da Faculdade de Ciências da Saúde da UNIVAP e da Prefeitura Municipal de Pindamonhangaba. Três pacientes procuraram o projeto por encaminhamento de terceiros.

Os critérios de inclusão destes indivíduos foram respectivamente: i) realização de marcha independente, sem uso de qualquer dispositivo de ajuda (muleta, bengala, etc), ii) ausência de doença neurológica, iii) ausência de déficits visuais maiores, iv) pessoas com queixa de lombalgia por pelo menos 6 (seis) meses (grupo teste), v) pessoas sem queixa de

lombalgia ou dores musculoesqueléticas (grupo controle) e vi) todos os voluntários eram destros, ou seja, apresentavam o lado direito dominante.

Todos os voluntários foram informados a respeito do experimento, sendo este, conscientizado sobre os objetivos, riscos, benefícios e finalidades da realização do presente estudo, bem como a suspensão ou interrupção em qualquer etapa do procedimento se assim desejasse o voluntário. Riscos ou comprometimentos de natureza física proporcionada aos voluntários devido aos procedimentos experimentais foram de natureza mínima. Ou seja, as atividades funcionais solicitadas para execução reproduziam as atividades diárias como andar em plano horizontal (análise da marcha). Após os esclarecimentos, os indivíduos receberam um Termo de Consentimento conforme as exigências da Resolução 196/96 do Ministério da Saúde e do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP.

A tabela 1 e a tabela 2 descrevem as características dos voluntários do grupo controle e de pacientes, respectivamente. No grupo de pacientes, o lado da dor, a presença ou não de dor irradiada para membros inferiores e os exames complementares da coluna lombar (quando estes o possuíam) são ilustrados.

Tabela 1 – Descrição dos voluntários do grupo controle

Controle	Idade	Sexo
1	30	M
2	27	F
3	39	F
4	24	M
5	23	F
6	25	M
7	19	F
8	19	F
9	24	M
10	29	F
11	20	F

Tabela 2 – Descrição do grupo de pacientes.

Pac	Idade	Sexo	Lado da dor	Dor em mmii	Exames
1	18	F	esquerdo	não	raio x: escoliose dorsolombar dextro convexa, redução do espaço discal entre L4-L5
2	33	M	central	não	sem exame
3	20	F	esquerdo e direito	não	sem exame
4	42	F	esquerdo e direito	sim, esquerdo	sem exame
5	47	F	esquerdo	não	TC: pequena escoliose lombar esquerda, abaulamentos discais em L4-L5 e L5-S1, pequena protusão discal à direita entre L4-L5, reduzindo o neuroforame deste lado
6	38	M	esquerdo e direito	sim, esquerdo e direito	TC: abaulamento difuso do disco L3-L4, L4-L5 e L5-S1
7	28	M	esquerdo	não	sem exame
8	27	F	esquerdo e direito	não	raio x: aspecto radiográfico normal

As coletas de marcha foram realizadas no Laboratório de Biodinâmica da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP. Os atendimentos de fisioterapia foram feitos na sala de Cinesioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP e na Clínica Futura, residente à Rua Fortunato Moreira, n. 255, centro, Pindamonhangaba. Todas as etapas da pesquisa foram iniciadas após a aprovação e consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) desta instituição, bem como, a aprovação dos indivíduos que se colocaram a disposição em participar voluntariamente desta análise.

3.2 Instrumentos

Para realizar a coleta de dados, referente à marcha foi utilizada uma Esteira Rolante Instrumentada do Sistema Gaitway™, (figura 15) com Plataformas de Força que possui um sistema de sensores piezoelétricos da marca Kistler inc. Nesta esteira foi possível controlar a velocidade e a inclinação durante a marcha. Foi possível também coletar as variáveis relacionadas à Força Vertical Resultante de Reação do Solo (FVRRS). Esta componente é a representante dos valores de todas as forças atuantes no corpo que geram uma resultante no sentido vertical.



Figura 15 – Esteira rolante instrumentada do Sistema Gaitway™.

Para a realização dos exercícios de Pilates, foram utilizados colchonete e bola terapêutica GynasticBall, 55 cm, da marca Carci.

3.3 Procedimento Experimental

3.3.1 Coleta de Dados

Todos os voluntários estavam usando tênis e uma roupa confortável durante a coleta de dados. O procedimento experimental da coleta constou primeiramente na determinação da velocidade confortável de marcha do voluntário e se este era capaz de caminhar na velocidade estipulada de 5,5 Km/h. O voluntário iniciava a caminhada na esteira numa velocidade inicial de 1 Km/h e a cada 30 segundos a velocidade era aumentada 0,5 Km/h. O voluntário era instruído a dizer em qual velocidade caminhava confortavelmente, ou seja, sua velocidade confortável de marcha. O voluntário caminhava na esteira até a velocidade máxima de 5,5 Km/h ou até a velocidade que este tolerasse. Em seguida, a velocidade da esteira era decrescida 1 Km/h a cada 30 segundos até a velocidade final de 1 Km/h, e então o voluntário realizava um descanso de 5 a 10 minutos sentado. Após este período de pausa, o voluntário voltava a caminhar na esteira, com a mesma velocidade inicial de 1,0 km/h e aumentava-se a velocidade até a velocidade confortável de marcha já determinada, seguindo os mesmos parâmetros do procedimento anterior. Logo após, esperava-se um período de 10 (dez) minutos de adaptação, pois de acordo com Matsas et al. (2000), a partir de 6 minutos os valores apresentados pela marcha em esteira rolante podem ser comparados aos valores apresentados por plataforma fixa. Após o período total de marcha de 10 minutos, era realizada a primeira coleta na velocidade confortável de marcha. A frequência de amostragem dos dados da esteira era padronizada em 1000 Hz, e o tempo de aquisição de dados era de 10 (dez) segundos, num intervalo de 1 (um) minuto. Os dados eram coletados no início do primeiro minuto. Logo após, a velocidade era aumentada 0,5 km/h a

cada 30 (trinta) segundos até chegar à velocidade máxima de 5,5 km/h ou até a velocidade que o voluntário fosse capaz de realizar. Em seguida, realizava-se a segunda coleta. A velocidade era decrescida em procedimento idêntico ao anteriormente citado.

Ao final do tratamento (quinze sessões), o grupo de pacientes submeteu-se a uma nova coleta na esteira, sendo realizada nas mesmas velocidades da coleta antes do tratamento.

3.3.2 Variáveis analisadas

Para análise da marcha humana, foram quantificadas as variáveis temporais de marcha (cadência, tempo de contato, tempo de duplo apoio, tempo de apoio simples e tempo de balanço), variáveis de força (primeiro pico de força, segundo pico de força, força em médio apoio e taxa de aceitação do peso) e determinada a velocidade confortável de marcha dos participantes. A definição para cada um dos parâmetros de marcha citados anteriormente pode ser observada no quadro 1.

Quadro 1 – Definições das variáveis de força e tempo (derivado e modificado de Gaitway, 1996 e Konin, 2006).

Parâmetros	Definições
<i>PPF</i>	Valor absoluto máximo para o primeiro pico da curva de força vertical x tempo em cada passo. Ocorre na primeira metade do tempo de contato, durante o apoio do calcanhar no solo.
<i>SPF</i>	Valor absoluto máximo para o segundo pico da força vertical x tempo em cada passo. Ocorre na segunda metade do tempo do contato, durante a retirada do pé do solo.
<i>FMA</i>	Valor absoluto mínimo que ocorre entre o primeiro e o segundo pico da curva de força vertical x tempo, em cada passo. Ocorre durante o apoio simples.
<i>TAP</i>	É o valor do primeiro pico de força dividido pelo tempo para o primeiro pico e mostra o quanto a força está variando em função do tempo, no momento do apoio do calcanhar no solo.
<i>Cadência</i>	Número de passos por minuto.
<i>TC</i>	Tempo que vai desde o contato inicial do calcanhar de um pé até a retirada deste mesmo pé do solo.
<i>TDA</i>	Tempo no qual o corpo é suportado por ambos os pés e corresponde ao contato inicial do calcanhar de um dos pés até a retirada do pé contralateral.
<i>TAS</i>	Tempo em que o corpo é sustentado por apenas um dos pés.
<i>TB</i>	Período de tempo em que o membro permanece no ar.

No grupo teste, antes do tratamento, foi coletada a história clínica da lombalgia (em anexo), sendo o paciente questionado a respeito dos episódios semanais de dor lombar (quantos dias da semana sentiam dor, em média) e se faziam uso de medicação para alívio da dor lombar (SHELOKOV, HAIDERI e ROACH, 1993). A escala analógica de dor e a intensidade da dor apresentada (MELZACK, 1987) foram analisadas, com objetivo de avaliar os parâmetros clínicos de sucesso ou insucesso do tratamento. Na escala analógica de dor, 0 correspondia a nenhuma dor e 10 a mais severa dor. Na intensidade da dor

apresentada, o paciente descrevia sua dor como: insuportável (5 pontos), horrível (4 pontos), angustiante (3 pontos), desconfortante (2 pontos), branda (1 ponto) ou sem dor (0).

As variáveis de força, primeiro pico de força, segundo pico de força, força em médio apoio e taxa de aceitação do peso, foram normalizados pelo peso corporal (em newton) de cada indivíduo. Já os valores relativos às variáveis temporais: tempo de contato, tempo de duplo apoio, tempo de apoio simples e tempo de balanço, foram normalizados pelo tempo da passada (em segundos) de cada indivíduo.

3.3.3 Sessões de Pilates

Após a coleta de dados na esteira, o grupo de pacientes com lombalgia realizou 15 sessões de exercícios de Pilates, sendo realizadas duas vezes por semana, cada sessão com duração de aproximadamente uma hora. Todos os pacientes realizaram o mesmo programa de exercícios. Os pacientes foram submetidos a exercícios terapêuticos com bola e ativo livre, nas posturas em decúbito dorsal, decúbito ventral, decúbito lateral, gatas e sentada.

O programa de exercícios foi baseado no trabalho de Richardson e Jull (1995). A progressão do tratamento envolvia 4 (quatro) etapas:

- 1) Treinamento isolado da contração dos músculos estabilizadores do centro de força (músculo transverso do abdome, músculos do assoalho pélvico e multífidos);
- 2) Co-contração dos músculos estabilizadores do centro de força, ou seja, contração simultânea dos músculos transversos do abdome, do assoalho pélvico e multífidos;
- 3) Co-contração dos músculos estabilizadores combinada com movimentos de membros superiores e inferiores, mantendo a coluna estática;

4) Co-contração dos músculos estabilizadores associada com movimentos da coluna.

A contração dos músculos estabilizadores do centro de força (transverso do abdome, do assoalho pélvico e multífidos) era realizada isometricamente, sendo solicitado ao paciente que realizasse uma força mínima durante a contração, para que outros músculos não fossem solicitados (reto abdominal, glúteos, eretores espinhais, oblíquos internos e externos, por exemplo). O paciente era solicitado a realizar os exercícios mantendo a posição neutra da pelve (descrito na sessão 1). O programa de exercícios iniciava-se em posturas com baixa carga (decúbito dorsal, ventral e lateral) e evoluía para posturas funcionais com maior carga (gatas e sentado).

O método para ensinar os pacientes a contrair os músculos estabilizadores foi baseado em Figueiredo (2005) e Tortato Júnior (2006), sendo realizado da seguinte forma:

- *Transverso Abdominal*: o paciente era solicitado a contrair o músculo transverso do abdome durante a expiração suave com o seguinte comando verbal: “puxe delicadamente seu umbigo em direção à coluna”. Durante as primeiras sessões, o paciente era ensinado a palpar a contração com a ponta de seus dedos das mãos (segundo e terceiro). A área da palpação ficava aproximadamente 2,5 cm medial e 2,5 cm inferior às espinhas ilíacas ântero-superiores. Era ensinado ao paciente que ele não poderia sentir uma contração rápida imediatamente abaixo dos dedos, empurrando-os para longe do abdome (contração dos oblíquos).

- *Músculos do assoalho pélvico*: Era feito o seguinte comando verbal: “expire lentamente e faça uma contração leve como se estivesse apertado para ir ao banheiro”. O paciente também mantinha a palpação descrita anteriormente para averiguar se outros músculos (não desejáveis) estavam sendo solicitados.

- *Multífidos*: O terapeuta ou o paciente mantinha a palpação sobre a coluna lombar, um dedo sobre o processo espinhoso e outro imediatamente lateral ao processo espinhoso da vértebra lombar (ponta do primeiro e segundo dedo da mão). Comando verbal realizado: “expire e lentamente leve a coluna em direção ao umbigo, como se fosse arrebitar o quadril”. O paciente era previamente ensinado a realizar a anteversão pélvica. Durante a palpação, não poderia sentir uma contração forte abaixo dos dedos, que indicaria a contração dos músculos eretores espinhais e não dos múltífidos.

O comando verbal era feito com um vocabulário simples, com objetivo de facilitar a aprendizagem motora dos pacientes. Quando o paciente aprendia a realizar a co-contração simultânea de todos os músculos estabilizadores (múltífidos, transversos abdominal e do assoalho pélvico), era feito o seguinte comando verbal: “centra”; com intuito de facilitar a realização do exercício. O paciente era instruído a realizar a contração isolada dos músculos estabilizadores sem que ocorresse movimentos da pelve, coluna e tórax. Durante a realização dos exercícios de Pilates, o paciente era orientado a manter-se com a postura alinhada e simétrica da coluna e dos membros; ombros afastados das orelhas; escápulas em retração; coluna cervical em leve flexão (para os pacientes que faziam uma hiperextensão cervical a cabeça era mantida sobre um apoio) e a pelve na posição neutra mantendo assim, a curvatura natural da coluna lombar.

Nas ocasiões que o paciente apresentava desconforto, câimbra ou incapacidade de manter a contração dos músculos estabilizadores lombares, o exercício era interrompido, sendo reiniciado quando a pessoa conseguisse realizar o exercício com qualidade.

No início de toda sessão, o paciente realizava 3 (três) exercícios de alongamento ativo-assistidos, baseados nos exercícios de Craig (2003). Os exercícios eram realizados da seguinte forma:

Alongamento dos músculos isquiotibiais: paciente em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados a 90°, pernas apoiadas sobre a bola terapêutica. O paciente apoiava uma toalha atrás da planta do pé esquerdo e lentamente estendia o joelho esquerdo para cima, mantendo o alongamento por 30 (trinta) segundos. Em seguida, o procedimento era feito com a outra perna. O exercício era realizado 2 (duas) vezes em cada membro.

Alongamento do m. glúteo máximo e dos mm. rotatores laterais do quadril: paciente em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados a 90°, pernas apoiadas sobre a bola terapêutica. O paciente cruzava a perna direita sobre a perna esquerda, mantendo o pé direito sobre o joelho esquerdo. Em seguida, abraçava com as duas mãos a coxa esquerda trazendo-a em direção ao seu abdome até sentir a tensão nos músculos do quadril e glúteo direito. O alongamento era mantido durante 30 (trinta) segundos e depois realizado no outro membro. O exercício era feito 2 (duas) vezes em cada membro.

Alongamento em concha: alongamento do tórax, coluna lombar, ombros e grande dorsal. O paciente posicionava-se ajoelhado e sentado sobre a planta dos pés. A bola terapêutica era colocada em frente ao paciente, que mantinha as mãos apoiadas nas laterais da bola. Lentamente, rolava a bola para frente enquanto inclinava o tronco com a cabeça relaxada entre os braços até sentir o alongamento da coluna e membros superiores. O alongamento era mantido por 30 (trinta) segundos. O exercício era repetido 2 (duas) vezes.

Até a 7ª sessão, era passado para cada paciente um exercício para casa, para que a aprendizagem motora da contração dos músculos estabilizadores da coluna se tornasse automática e mais eficiente. Estes exercícios eram indicados para serem realizados uma vez ao dia, diariamente. A partir da 8ª sessão, o paciente era orientado a ativar estes músculos regularmente durante suas atividades diárias (caminhar, assistir televisão, lavar louça, etc).

A seguir, são transcritos os exercícios realizados em cada uma das 15 (quinze) sessões de Pilates.

SESSÃO 1

Exercício 1.1: série de alongamentos (descrito na página 45).

Exercício 1.2: o paciente aprendia como posicionar a pelve no ponto neutro (CRAIG, 2004).

Posição Inicial: paciente em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril.

Movimento: durante a expiração o paciente pressionava levemente a coluna lombar contra o colchonete (movimento de retroversão pélvica). O paciente era instruído a trazer o osso púbico em direção ao umbigo. Na inspiração, o paciente era ensinado a levar o osso púbico em direção contrária ao umbigo, formando um espaço entre a coluna lombar e o colchonete (anteversão pélvica). O exercício era repetido durante 20 respirações. Após aprender a realizar a anteversão e a retroversão pélvica, o paciente posicionava a pelve no ponto neutro. Colocando a eminência tenar sobre as espinhas ilíacas ântero-superiores e os dedos sobre o osso púbico, a mão do paciente se mantinha paralela ao colchonete, ou seja, as duas estruturas anatômicas estavam niveladas e a coluna lombar se apresentava com sua curvatura natural. O paciente era solicitado a realizar todos exercícios mantendo o posicionamento neutro da pelve.

Exercício 1.3: Treino da contração isolada do m. transversal abdominal (FIGUEIREDO, 2005). O exercício já foi explicado anteriormente (página 43).

Posição 1: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril, 20 repetições.

Posição 2: decúbito ventral, 20 repetições.

Exercício para casa: treino da contração isolada do m. transversal abdominal em decúbito dorsal e decúbito lateral esquerdo e direito, 10 repetições em cada decúbito.

SESSÃO 2

Exercício 2.1: série de alongamentos.

Exercício 2.2: Treino da contração isolada do m. transversal abdominal (FIGUEIREDO, 2005).

Posição 1: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril, 20 repetições.

Posição 2: decúbito ventral, 20 repetições.

Posição 3: decúbito lateral esquerdo e direito, com os joelhos e o quadril em leve flexão. A cabeça, os ombros e a pelve alinhados. Eram feitas 10 repetições em cada lado.

Exercício 2.3: Treino da contração isolada dos músculos do assoalho pélvico (TORTATO JUNIOR, 2006), já explicado anteriormente (página 43).

Posição: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril, 20 repetições.

Exercício para casa: treino da contração do m. transversal abdominal em decúbito dorsal e ventral, 10 repetições em cada posição; treino da contração dos músculos do assoalho pélvico em decúbito dorsal, 20 repetições.

SESSÃO 3

Exercício 3.1: série de alongamentos.

Exercício 3.2: contração isolada dos músculos do assoalho pélvico (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril, 20 repetições.

Exercício 3.3: treino da contração isolada dos mm. multífidos (TORTATO JUNIOR, 2006), já descrito anteriormente (página 44).

Posição: decúbito ventral, 20 repetições.

Exercício para casa: treino da contração isolada dos mm. multífidos em decúbito ventral (20 repetições) e em decúbito lateral direito e esquerdo (10 repetições para cada lado).

SESSÃO 4

Exercício 4.1: série de alongamentos.

Exercício 4.2: treino da contração isolada dos mm. multífidos (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição 1: decúbito ventral, 20 repetições.

Posição 2: decúbito lateral direito e esquerdo, joelhos e quadril em semiflexão. A cabeça, os ombros e a pelve alinhados. Eram feitas 10 repetições para cada lado.

Exercício 4.3: co-contração do m. transversal abdominal e mm. do assoalho pélvico (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril, 20 repetições.

Exercício 4.4: co-contração dos mm. multífidos e do assoalho pélvico (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição: decúbito ventral, 20 repetições.

Exercício 4.5: co-contração de todos os músculos estabilizadores da coluna lombar (multífidos, transversal abdominal e do assoalho pélvico) (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril, 20 repetições.

Exercício para casa: co-contração de todos os músculos estabilizadores da coluna lombar (multífidos, transversal abdominal e do assoalho pélvico), em decúbito dorsal, 20 repetições.

SESSÃO 5

Exercício 5.1: série de alongamentos.

Exercício 5.2: co-contração dos mm. transversal abdominal e do assoalho pélvico (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição: decúbito lateral direito e esquerdo, joelhos e quadril em semiflexão. Cabeça, ombros e pelve alinhados. Eram feitas 10 repetições para cada lado.

Exercício 5.3: co-contração dos mm. multífidos e do assoalho pélvico (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição: decúbito lateral direito e esquerdo, joelhos e quadril em semiflexão. Cabeça, ombros e pelve alinhados. Eram feitas 10 repetições para cada lado.

Exercício 5.4: co-contração de todos os músculos estabilizadores da coluna lombar (multífidos, transverso abdominal e do assoalho pélvico) (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição 1: decúbito lateral direito e esquerdo, joelhos e quadril em semiflexão. Cabeça, ombros e pelve alinhados. Eram feitas 10 repetições para cada lado.

Posição 2: decúbito ventral, 20 repetições.

Exercício 5.5: ativação dos músculos estabilizadores associado ao movimento de membro superior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: durante a expiração, o paciente ativava a contração do centro e flexionava um ombro até 90°, rodando a palma da mão para o centro do corpo, com o cotovelo estendido. Inspirava. Na expiração, engajava a contração do centro e retornava à posição inicial. Em seguida, realizava o exercício com o membro contralateral. Eram feitas três repetições para cada lado.

Exercício 5.6: ativação dos músculos estabilizadores associado ao movimento de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente era instruído a “centrar” e estender um joelho, deslizando-o pelo colchonete, ao mesmo tempo em que fazia uma plantiflexão do tornozelo. Inspirava. Na expiração, novamente “centrava” e retornava a posição inicial. Em seguida o exercício se repetia com o membro contralateral. Eram feitas três repetições para cada lado.

Exercício para casa: co-contração de todos os músculos estabilizadores da coluna lombar (multífidos, transversos abdominais e do assoalho pélvico), em decúbito dorsal, 20 repetições.

SESSÃO 6

Exercício 6.1: série de alongamentos.

Exercício 6.2: co-contração de todos os músculos estabilizadores da coluna lombar (multífidos, transversos abdominais e do assoalho pélvico) (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril, 20 repetições.

Exercício 6.3: ativação do centro associado com movimento de membro superior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril.

Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente ativava a contração do centro e flexionava um ombro até 90°, rodando a palma da mão para o centro do corpo, com o cotovelo estendido. Inspirava. Na expiração, engajava a contração do centro e retornava à posição inicial. Em seguida, realizava o exercício com o membro contralateral. Eram feitas três repetições para cada lado.

Exercício 6.4: ativação do centro associado com movimentos de membros superiores (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente ativava a contração do centro e flexionava os dois ombros até 90°, rodando a palma das mãos para o centro do corpo, com os cotovelos estendidos. Inspirava. Na expiração, engajava a contração do centro e retornava à posição inicial. Eram feitas três repetições.

Exercício 6.5: ativação dos músculos estabilizadores associado ao movimento de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente era instruído a “centrar” e estender um joelho, deslizando-o pelo colchonete, ao mesmo tempo em que fazia uma plantiflexão do tornozelo. Inspirava. Na expiração, novamente “centrava” e retornava a posição inicial. Em seguida o exercício se repetia com o membro contralateral. Eram feitas três repetições para cada lado.

Exercício 6.6: ativação dos músculos estabilizadores associado ao movimento de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” e afastava um joelho da linha média (abdução do membro inferior) até o ponto que conseguia manter sua pelve estável, ou seja, sem rodar a pelve para o lado do membro que realizava o movimento ou sair da posição neutra. Os pés eram mantidos apoiados no chão. Inspirava. No início da próxima expiração “centrava” e retornava à posição inicial. Em seguida, o paciente realizava o movimento com o membro contralateral. Eram feitas 3 repetições em cada lado.

Exercício 6.7: ativação dos músculos estabilizadores associado ao movimento de membros inferiores (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” e afastava os dois joelhos da linha média (abdução dos membros inferiores) até o ponto que conseguia manter sua pelve estável, ou seja, sem rodar a pelve ou sair da posição neutra. Os pés eram mantidos apoiados no chão. Inspirava. No início da próxima expiração “centrava” e retornava à posição inicial. Eram feitas 3 repetições.

Exercício 6.8: ativação do centro com movimento simultâneo de membro superior e membro inferior contralateral (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” e logo em seguida realizava uma flexão de 90° de um ombro, com cotovelo estendido e palma da mão virada para o corpo, ao mesmo tempo em que deslizava o membro inferior contralateral no colchonete, realizando uma extensão do joelho associado com uma plantiflexão do tornozelo. Inspirava. Expirava e “centrava” para em seguida retornar os membros à posição inicial. Logo após, repetia-se o movimento com os membros contralaterais. Eram feitas 3 repetições em cada membro.

Exercício para casa: co-contração de todos os músculos estabilizadores da coluna lombar (multífidos, transverso abdominal e do assoalho pélvico), em decúbito dorsal, 20 repetições.

SESSÃO 7

Exercício 7.1: série de alongamentos.

Exercício 7.2: co-contração de todos os músculos estabilizadores da coluna lombar (multífidos, transverso abdominal e do assoalho pélvico) (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril, 20 repetições.

Exercício 7.3: ativação do centro associado com movimento de membro superior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente ativava a contração do centro e flexionava um ombro até 90°, rodando a palma da mão para o centro do corpo, com o cotovelo estendido. Inspirava. Na expiração, engajava a contração do centro e retornava à posição inicial. Em seguida, realizava o exercício com o membro contralateral. Eram feitas 5 repetições para cada lado.

Exercício 7.4: ativação do centro associado com movimentos de membros superiores (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente ativava a contração do centro e flexionava os dois ombros até 90°, rodando a palma das mãos para o centro do corpo, com

os cotovelos estendidos. Inspirava. Na expiração, engajava a contração do centro e retornava à posição inicial. Eram feitas 5 repetições.

Exercício 7.5: ativação dos músculos estabilizadores associado ao movimento de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente era instruído a “centrar” e estender um joelho, deslizando-o pelo colchonete, ao mesmo tempo em que fazia uma plantiflexão do tornozelo. Inspirava. Na expiração, novamente “centrava” e retornava a posição inicial. Em seguida o exercício se repetia com o membro contralateral. Eram feitas 5 repetições para cada lado.

Exercício 7.6: ativação dos músculos estabilizadores associado ao movimento de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” e afastava um joelho da linha média (abdução do membro inferior) até o ponto que conseguia manter sua pelve estável, ou seja, sem rodar a pelve para o lado do membro que realizava o movimento ou sair da posição neutra. Os pés eram mantidos apoiados no chão. Inspirava. No início da

próxima expiração “centrava” e retornava à posição inicial. Em seguida, o paciente realizava o movimento com o membro contralateral. Eram feitas 5 repetições em cada lado.

Exercício 7.7: ativação dos músculos estabilizadores associado ao movimento de membros inferiores (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” e afastava os dois joelhos da linha média (abdução dos membros inferiores) até o ponto que conseguia manter sua pelve estável, ou seja, sem rodar a pelve ou sair da posição neutra. Os pés eram mantidos apoiados no chão. Inspirava. No início da próxima expiração “centrava” e retornava à posição inicial. Eram feitas 5 repetições.

Exercício 7.8: ativação do centro com movimento simultâneo de membro superior e membro inferior contralateral (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” e logo em seguida realizava uma flexão de 90° de um ombro, com cotovelo estendido e palma da mão virada para o corpo, ao mesmo tempo em que deslizava o membro inferior contralateral no colchonete, realizando uma extensão do joelho associado com uma plantiflexão do tornozelo. Inspirava. Expirava e “centrava” para em seguida retornar os membros à posição inicial. Logo após,

repetia-se o movimento com os membros contralaterais. Eram feitas 5 repetições em cada membro.

Exercício para casa: co-contração de todos os músculos estabilizadores da coluna lombar (multífidos, transverso abdominal e do assoalho pélvico), em decúbito dorsal, 20 repetições.

SESSÃO 8

Exercício 8.1: série de alongamentos.

Exercício 8.2: ostra (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, cabeça, tronco e pelve alinhados. Quadril e joelhos em flexão, tornozelos em flexão plantar e um pé sobre o outro.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” ao mesmo tempo em que realizava uma elevação do joelho contralateral ao decúbito (abdução do membro), sem perder o contato entre os pés. Inspirava. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Realizava 2 séries de 3 repetições. Logo após, executava o movimento no membro contralateral.

Exercício 8.3: abdução do quadril (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, cabeça, tronco e pelve alinhados. Quadril e joelho que estavam apoiados no colchonete em flexão, quadril contralateral em posição articular neutra, joelho contralateral ao decúbito em extensão e tornozelos em flexão plantar. Membro inferior contralateral ao decúbito, se mantinha no ar, no mesmo nível da pelve.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” ao mesmo tempo em que realizava uma elevação do membro inferior contralateral ao decúbito (abdução do

membro). Inspirava. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Realizava 2 séries de 3 repetições. Logo após, executava o movimento no membro contralateral.

Exercício 8.4: chute lateral (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, cabeça, tronco e pelve alinhados. Quadril e joelho que estavam apoiados no colchonete em flexão, joelho contralateral ao decúbito em extensão e tornozelos em flexão plantar. Membro inferior contralateral ao decúbito se apoiava sobre a bola terapêutica, mantendo o quadril em posição articular neutra.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” ao mesmo tempo em que realizava um chute com o membro apoiado na bola (flexão do quadril). Inspirava. Expirava, “centrava” e fazia uma extensão do quadril (isso equivalia a 1 repetição). Realizava 2 séries de 3 repetições. Logo após, executava o movimento no membro contralateral.

Exercício 8.5: co-contração com ponte (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Expirava “centrando” trazendo a pelve para a posição inicial. O paciente realizava 2 séries de 4 repetições.

Exercício 8.6: co-contração com ponte, mantendo 5 ciclos (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril.

Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Mantinha a elevação da pelve durante 5 ciclos respiratórios. Na 5ª expiração, “centrava” trazendo a pelve para a posição inicial. O paciente realizava 2 repetições.

Exercício 8.7: ponte com extensão de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Na expiração, “centrava” e estendia um joelho, perdendo contato do membro do chão, mantendo plantiflexão do pé. Na inspiração retornava o joelho para flexão. Na expiração repetia o movimento com o membro contralateral. Retornava na inspiração. Expirava, “centrava” e voltava a apoiar a pelve no colchonete. Executava 4 repetições.

SESSÃO 9

Exercício 9.1: série de alongamentos.

Exercício 9.2: co-contração com ponte (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril.

Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Expirava “centrando” trazendo a pelve para a posição inicial. O paciente realizava 4 repetições.

Exercício 9.3: co-contração com ponte, mantendo 5 ciclos (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Mantinha a elevação da pelve durante 5 ciclos respiratórios. Na 5ª expiração, “centrava” trazendo a pelve para a posição inicial. O paciente realizava 3 repetições.

Exercício 9.4: ponte com extensão de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Na expiração, “centrava” e estendia um joelho, perdendo contato do membro do chão, mantendo plantiflexão do pé. Na inspiração retornava o joelho para flexão. Na expiração repetia o movimento com o membro

contralateral. Retornava na inspiração. Expirava, “centrava” e voltava a apoiar a pelve no colchonete. Executava 4 repetições.

Exercício 9.5: ponte com joelho flexionado (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, um joelho flexionado com o pé apoiado no colchonete, o outro joelho também em flexão, mas com o pé apoiado no joelho contralateral (perna cruzada). Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Na expiração, “centrava” e voltava a apoiar a pelve no colchonete. Executava 5 repetições para em seguida realizar o exercício com o membro contralateral cruzado.

Exercício 9.6: co-contração em gatas, com flexão de um membro superior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em posição de gatas (ajoelhado em quatro apoios).

Movimento: no início da expiração, paciente “centrava” e realizava uma flexão de um ombro até o membro superior se manter paralelo à linha do tronco. A palma da mão virada para o corpo. Inspirava com o membro superior elevado. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Logo em seguida, o outro membro realizava o mesmo exercício. O paciente realizava 3 repetições de cada lado.

Exercício 9.7: co-contração em gatas, com extensão de um membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em posição de gatas (ajoelhado em quatro apoios).

Movimento: no início da expiração, paciente “centrava” e realizava extensão do quadril e do joelho, plantiflexão do tornozelo, tirando o membro do apoio. Inspirava com o

membro no ar. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Logo em seguida, o outro membro realizava o mesmo exercício. O paciente realizava 3 repetições de cada lado.

Exercício 9.8: co-contração em gatas diagonal (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em posição de gatas (ajoelhado em quatro apoios).

Movimento: no início da expiração, paciente “centrava” e realizava extensão do quadril e do joelho, ao mesmo tempo em que flexionava o ombro contralateral tirando os membros do chão. O exercício é a soma do exercício 9.6 e 9.7. Inspirava com os membros no ar. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Logo em seguida, os membros contralaterais executavam o exercício. O paciente realizava 3 repetições em cada membro.

Exercício 9.9: sentado com flexão de membro superior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente sentado na beira da maca com a coluna ereta, com apoio sobre as tuberosidades isquiáticas. Planta dos pés apoiadas no solo, braços ao longo do corpo, com as palmas viradas para trás (rotação interna do ombro).

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” para em seguida realizar uma flexão de 90° de um ombro, girando a palma da mão para o corpo (leve rotação externa do ombro). Inspirava com o membro no ar. No início da próxima expiração “centrava” e retornava à posição inicial. Em seguida, repetia o exercício com o outro membro. Realizava 3 repetições em cada lado.

Exercício 9.10: sentado com extensão de joelho (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente sentado na beira da maca com a coluna ereta, com apoio sobre as tuberosidades isquiáticas. Planta dos pés apoiadas no solo, braços ao longo do corpo, com as palmas viradas para trás (rotação interna de ombros).

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” para em seguida estender o joelho com uma plantiflexão do tornozelo. Inspirava com o membro no ar. Expirava,

“centrava” e retornava à posição inicial. Logo após, o outro membro executava o exercício. Realizava 3 repetições em cada lado.

Exercício 9.11: sentado com movimento de membro superior e inferior contralaterais (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente sentado com a coluna ereta, com apoio sobre as tuberosidades isquiáticas. Planta dos pés apoiadas no solo, braços ao longo do corpo, com as palmas viradas para trás (rotação interna de ombros).

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” para em seguida realizar a flexão do membro superior e extensão do joelho contralateral. Inspirava com os membros no ar. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Repetia o exercício com os membros contralaterais. Realizava 3 repetições em cada membro.

SESSÃO 10

Exercício 10.1: série de alongamentos.

Exercício 10.2: co-contração com ponte (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Expirava “centrando” trazendo a pelve para a posição inicial. O paciente realizava 4 repetições.

Exercício 10.3: co-contração com ponte, mantendo 5 ciclos (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Mantinha a elevação da pelve durante 5 ciclos respiratórios. Na 5ª expiração, “centrava” trazendo a pelve para a posição inicial. O paciente realizava 3 repetições.

Exercício 10.4: ponte com extensão de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Na expiração, “centrava” e estendia um joelho, perdendo contato do membro do chão, mantendo plantiflexão do pé. Na inspiração retornava o joelho para flexão. Na expiração repetia o movimento com o membro contralateral. Retornava na inspiração. Expirava, “centrava” e voltava a apoiar a pelve no colchonete. Executava 4 repetições.

Exercício 10.5: ponte com joelho flexionado (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, um joelho flexionado com o pé apoiado no colchonete, o outro joelho também em flexão, mas com o pé apoiado no joelho contralateral

(perna cruzada). Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Na expiração, “centrava” e voltava a apoiar a pelve no colchonete. Executava 5 repetições para em seguida realizar o exercício com o membro contralateral cruzado.

Exercício 10.6: co-contração em gatas, com flexão de um membro superior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em posição de gatas (ajoelhado em quatro apoios).

Movimento: no início da expiração, paciente “centrava” e realizava uma flexão de um ombro até o membro superior se manter paralelo à linha do tronco. A palma da mão virada para o corpo. Inspirava com o membro superior elevado. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Logo em seguida, o outro membro realizava o mesmo exercício. O paciente realizava 4 repetições de cada lado.

Exercício 10.7: co-contração em gatas, com extensão de um membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em posição de gatas (ajoelhado em quatro apoios).

Movimento: no início da expiração, paciente “centrava” e realizava extensão do quadril e do joelho, plantiflexão do tornozelo, tirando o membro do apoio. Inspirava com o membro no ar. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Logo em seguida, o outro membro realizava o mesmo exercício. O paciente realizava 4 repetições de cada lado.

Exercício 10.8: co-contração em gatas diagonal (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em posição de gatas (ajoelhado em quatro apoios).

Movimento: no início da expiração, paciente “centrava” e realizava extensão do quadril e do joelho, ao mesmo tempo em que flexionava o ombro contralateral tirando os membros do chão. O exercício é a soma do exercício 9.6 e 9.7. Inspirava com os membros no ar. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Logo em seguida, os membros contralaterais executavam o exercício. O paciente realizava 4 repetições em cada membro.

Exercício 10.9: sentado com flexão de membro superior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente sentado na beira da maca com a coluna ereta, com apoio sobre as tuberosidades isquiáticas. Planta dos pés apoiadas no solo, braços ao longo do corpo, com as palmas viradas para trás (rotação interna do ombro).

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” para em seguida realizar uma flexão de 90° de um ombro, girando a palma da mão para o corpo (leve rotação externa do ombro). Inspirava com o membro no ar. No início da próxima expiração “centrava” e retornava à posição inicial. Em seguida, repetia o exercício com o outro membro. Realizava 5 repetições em cada lado.

Exercício 10.10: sentado com extensão de joelho (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente sentado na beira da maca com a coluna ereta, com apoio sobre as tuberosidades isquiáticas. Planta dos pés apoiadas no solo, braços ao longo do corpo, com as palmas viradas para trás (rotação interna de ombros).

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” para em seguida estender o joelho com uma plantiflexão do tornozelo. Inspirava com o membro no ar. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Logo após, o outro membro executava o exercício. Realizava 5 repetições em cada lado.

Exercício 10.11: sentado com movimento de membro superior e inferior contralaterais (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente sentado na beira da maca com a coluna ereta, com apoio sobre as tuberosidades isquiáticas. Planta dos pés apoiadas no solo, braços ao longo do corpo, com as palmas viradas para trás (rotação interna de ombros).

Movimento: no início da expiração, o paciente “centrava” para em seguida realizar a flexão do membro superior e extensão do joelho contralateral. Inspirava com os membros no ar. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Repetia o exercício com os membros contralaterais. Isso correspondia a 1 repetição. Eram feitas 5 repetições.

SESSÃO 11

Exercício 11.1: série de alongamentos.

Exercício 11.2: ponte com extensão de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Na expiração, “centrava” e estendia um joelho, perdendo contato do membro do chão, mantendo plantiflexão do pé. Na inspiração retornava o joelho para flexão. Na expiração repetia o movimento com o membro contralateral. Retornava na inspiração. Expirava, “centrava” e voltava a apoiar a pelve no colchonete. Executava 2 séries de 4 repetições.

Exercício 11.3: co-contração em gatas diagonal (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em posição de gatas (ajoelhado em quatro apoios).

Movimento: no início da expiração, paciente “centrava” e realizava extensão do quadril e do joelho, ao mesmo tempo em que flexionava o ombro contralateral tirando os membros do chão. O exercício é a soma do exercício 9.6 e 9.7. Inspirava com os membros no ar. Expirava, “centrava” e retornava à posição inicial. Logo em seguida, os membros contralaterais executavam o exercício. Isso correspondia a 1 repetição. O paciente realizava 2 séries de 4 repetições.

Exercício 11.4: Estiramento da coluna pra frente (APARICIO; PÉREZ, 2005).

Posição inicial: paciente sentado no colchonete com a coluna ereta, joelhos estendidos e pés afastados numa distância um pouco superior à largura dos quadris. Pés em dorsiflexão, ombros em flexão de 90°, cotovelos estendidos e palma das mãos voltadas para o solo. Ombros alinhados com os quadris.

Movimento: paciente expirava para em seguida “centrar” e abaixar o queixo na direção do peito, começando a partir da cabeça, girando para dentro e para baixo esticando as mãos e a coluna para frente até esvaziar os pulmões. Na inspiração, o movimento era invertido, começando pela coluna, vértebra por vértebra. O paciente realizava 3 repetições. Caso a pessoa não fosse capaz de manter a coluna ereta, os joelhos estendidos e a dorsiflexão dos tornozelos ao mesmo tempo, era colocado um apoio para a pessoa sentar. A altura do apoio era estipulada de acordo com o grau de alongamento do paciente. Se mesmo assim, não fosse capaz de manter o alinhamento, permitia-se leve flexão dos joelhos.

Exercício 11.5: abdominais curtos (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. As mãos atrás da cabeça (nuca).

Movimento: no início da expiração o paciente “centrava” para em seguida levantar a cabeça do colchonete, flexionando o tronco. Inspirava e mantinha a posição anterior. O paciente era orientado a olhar para frente e a direcionar a força para os músculos abdominais (e não para a musculatura cervical anterior). Expirava, “centrava” e retornava a cabeça ao colchonete. Realizava 8 repetições.

Exercício 11.6: rotação do tronco (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. As mãos atrás da cabeça (nuca).

Movimento: o paciente “centrava” logo no início da expiração para em seguida levar o cotovelo esquerdo em direção ao lado direito do corpo. Inspirava e colocava a cabeça de volta no colchonete. Expirava, “centrava” e levava o cotovelo esquerdo de volta ao chão. Em seguida repetia o exercício com o cotovelo direito. Realizava 8 repetições em cada lado.

SESSÃO 12

Exercício 12.1: série de alongamentos.

Exercício 12.2: ponte com extensão de membro inferior (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril.

Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” logo em seguida levantava a pelve do colchonete. Inspirava em cima. Na expiração, “centrava” e estendia um joelho, perdendo contato do membro do chão, mantendo plantiflexão do pé. Na inspiração retornava o joelho para flexão. Na expiração repetia o movimento com o membro contralateral. Retornava na inspiração. Expirava, “centrava” e voltava a apoiar a pelve no colchonete. Executava 2 séries de 4 repetições.

Exercício 12.3: Estiramento da coluna pra frente (APARÍCIO; PÉREZ, 2005).

Posição inicial: paciente sentado no colchonete com a coluna ereta, joelhos estendidos e pés afastados numa distância um pouco superior à largura dos quadris. Pés em dorsiflexão, ombros em flexão de 90°, cotovelos estendidos e palma das mãos voltadas para o solo. Ombros alinhados com os quadris.

Movimento: paciente expirava para em seguida “centrar” e abaixar o queixo na direção do peito, começando a partir da cabeça, girando para dentro e para baixo esticando as mãos e a coluna para frente até esvaziar os pulmões. Na inspiração, o movimento era invertido, começando pela coluna, vértebra por vértebra. O paciente realizava 5 repetições.

Exercício 12.4: Estrela (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: paciente em decúbito ventral colocava uma mão em cima da outra e descansava a testa sobre as mãos. Os joelhos estavam estendidos e separados pela distância do quadril. Tornozelos em flexão plantar.

Movimento: no início da expiração o paciente “centrava” para em seguida elevar o pé esquerdo aproximadamente 5 cm acima do colchonete. Expirava, “centrava” e retornava o

pé esquerdo ao colchonete. Logo após, realizava o movimento com o membro contralateral. O paciente realizava 6 repetições em cada membro.

Exercício 12.5: círculos do quadril (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: paciente estendia o joelho esquerdo o quanto fosse possível, mantendo o quadril numa flexão aproximada de 90° e plantiflexão do tornozelo. Em seguida, uma toalha era colocada sobre a planta do pé. O paciente realizava movimentos circulares com o membro (segurando a extremidade da toalha), inspirando na metade do círculo (quando o pé se movimentava em direção ao abdome) e expirando na outra metade (quando o pé se distanciava do abdome). O paciente era orientado a manter a contração do centro durante todo o movimento. Realizava 5 círculos no sentido horário e 5 círculos no sentido anti-horário. Logo após, realizava o exercício com o membro contralateral. Os pacientes que não conseguiam manter um bom controle de contração do centro estabilizador da coluna, realizavam o exercício com o joelho em flexão e a toalha era colocada na face posterior da coxa. Dessa forma, diminuía-se a carga do exercício.

Exercício 12.6: abdominais curtos (adaptado CRAIG, 2004).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. As mãos atrás da cabeça (nuca).

Movimento: no início da expiração o paciente “centrava” para em seguida levantar a cabeça do colchonete, flexionando o tronco. Inspirava e mantinha a posição anterior. O

paciente era orientado a olhar para frente e a direcionar a força para os músculos abdominais (e não para a musculatura cervical anterior). Expirava, “centrava” e retornava a cabeça ao colchonete. Realizava 8 repetições.

Exercício 12.7: rotação do tronco (adaptado CRAIG, 2004).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. As mãos atrás da cabeça (nuca).

Movimento: o paciente “centrava” logo no início da expiração para em seguida levar o cotovelo esquerdo em direção ao lado direito do corpo. Inspirava e colocava a cabeça de volta no colchonete. Expirava, “centrava” e levava o cotovelo esquerdo de volta ao chão. Em seguida repetia o exercício com o cotovelo direito. Realizava 10 repetições em cada lado.

SESSÃO 13

Exercício 13.1: série de alongamentos.

Exercício 13.2: Estiramento da coluna pra frente (APARICIO; PÉREZ, 2005).

Posição inicial: paciente sentado no colchonete com a coluna ereta, joelhos estendidos e pés afastados numa distância um pouco superior à largura dos quadris. Pés em dorsiflexão, ombros em flexão de 90°, cotovelos estendidos e palma das mãos voltadas para o solo. Ombros alinhados com os quadris.

Movimento: paciente expirava para em seguida “centrar” e abaixar o queixo na direção do peito, começando a partir da cabeça, girando para dentro e para baixo esticando as mãos e a coluna para frente até esvaziar os pulmões. Na inspiração, o movimento era invertido, começando pela coluna, vértebra por vértebra. O paciente realizava 5 repetições.

Exercício 13.3: círculos do quadril (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés paralelos e afastados pela distância do quadril, alinhados com os joelhos e estes, alinhados com o quadril. Membros superiores estendidos ao longo do corpo com a palma das mãos viradas para baixo.

Movimento: paciente estendia o joelho esquerdo o quanto fosse possível, mantendo o quadril numa flexão aproximada de 90° e plantiflexão do tornozelo. Em seguida, uma toalha era colocada sobre a planta do pé. O paciente realizava movimentos circulares com o membro (segurando a extremidade da toalha), inspirando na metade do círculo (quando o pé se movimentava em direção ao abdome) e expirando na outra metade (quando o pé se distanciava do abdome). O paciente era orientado a manter a contração do centro durante todo o movimento. Realizava 5 círculos no sentido horário e 5 círculos no sentido anti-horário. Logo após, realizava o exercício com o membro contralateral. Os pacientes que não conseguiam manter um bom controle de contração do centro estabilizador da coluna, realizavam o exercício com o joelho em flexão e a toalha era colocada na face posterior da coxa. Dessa forma, diminuía-se a carga do exercício.

Exercício 13.4: Estrela (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: paciente em decúbito ventral colocava uma mão em cima da outra e descansava a testa sobre as mãos. Os joelhos estavam estendidos e separados pela distância do quadril. Tornozelos em flexão plantar.

Movimento: no início da expiração o paciente “centrava” para em seguida elevar o pé esquerdo aproximadamente 5 cm acima do colchonete. Expirava, “centrava” e retornava o pé esquerdo ao colchonete. Logo após, realizava o movimento com o membro contralateral. O paciente realizava 8 repetições em cada membro.

Exercício 13.5: estiramento de uma perna (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: em decúbito dorsal, o paciente mantinha uma flexão dos quadris de aproximadamente 45°, sem deixar ocorrer uma retroversão pélvica.

Movimento: no início da expiração o paciente contraía os músculos do centro e logo em seguida realizava a extensão do joelho, mantendo a perna num ângulo de 45° com o solo. Na inspiração retornava o joelho na posição inicial. Em seguida, repetia o movimento com o membro contralateral. Realizava 5 repetições em cada perna.

Exercício 13.6: abdominal com movimento de membros superiores (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: paciente em decúbito dorsal, ombros com uma flexão aproximada de 135°, cotovelos estendidos sobre a cabeça.

Movimento: na inspiração levava as mãos em direção ao teto, mantendo os ombros afastados das orelhas (flexão de 90° dos ombros). No início da expiração, contraía os mm. do centro para em seguida levantar a cabeça e os ombros do colchonete e posicionar as mãos nas laterais das coxas (membros superiores no ar, paralelos ao tronco). Inspirava e mantinha a posição. Na expiração, novamente “centrava” retornando a cabeça no colchonete e os membros superiores na posição inicial. Eram feitas 8 repetições.

Exercício 13.7: abdominal com movimento de membros superiores II (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: paciente em decúbito dorsal, ombros com uma flexão aproximada de 135°, cotovelos estendidos sobre a cabeça.

Movimento: na inspiração levava as mãos em direção ao teto, mantendo os ombros afastados das orelhas (flexão de 90° dos ombros). No início da expiração, contraía os mm. do centro para em seguida levantar a cabeça e os ombros do colchonete e posicionar as

mãos nas laterais das coxas (membros superiores no ar, paralelos ao tronco, palma das mãos viradas para baixo). Na inspiração, o paciente retornava os ombros para uma flexão de 90°. Na expiração, “centrava” para retornar a cabeça no colchonete e os braços na posição inicial.

SESSÃO 14

Exercício 14.1: série de alongamentos.

Exercício 14.2: Estrela (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: paciente em decúbito ventral colocava uma mão em cima da outra e descansava a testa sobre as mãos. Os joelhos estavam estendidos e separados pela distâncias dos quadris. Tornozelos em flexão plantar.

Movimento: no início da expiração o paciente “centrava” para em seguida elevar o pé esquerdo aproximadamente 5 cm acima do colchonete. Expirava, “centrava” e retornava o pé esquerdo ao colchonete. Logo após, realizava o movimento com o membro contralateral. O paciente realizava 8 repetições em cada membro.

Exercício 14.3: estiramento de uma perna (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: em decúbito dorsal, o paciente mantinha uma flexão dos quadris de aproximadamente 45°, sem deixar ocorrer uma retroversão pélvica.

Movimento: no início da expiração o paciente contraía os músculos do centro e logo em seguida realizava a extensão do joelho, mantendo a perna num ângulo de 45° com o solo. Na inspiração retornava o joelho na posição inicial. Em seguida, repetia o movimento com o membro contralateral. Realizava 5 repetições em cada perna.

Exercício 14.4: abdominal com movimento de membros superiores (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: paciente em decúbito dorsal, ombros com uma flexão aproximada de 135°, cotovelos estendidos sobre a cabeça.

Movimento: na inspiração levava as mãos em direção ao teto, mantendo os ombros afastados das orelhas (flexão de 90° dos ombros). No início da expiração, contraía os mm. do centro para em seguida levantar a cabeça e os ombros do colchonete e posicionar as mãos nas laterais das coxas (membros superiores no ar, paralelos ao tronco). Inspirava e mantinha a posição. Na expiração, novamente “centrava” retornando a cabeça no colchonete e os membros superiores na posição inicial. Eram feitas 8 repetições.

Exercício 14.5: abdominal com movimento de membros superiores II (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: paciente em decúbito dorsal, ombros com uma flexão aproximada de 135°, cotovelos estendidos sobre a cabeça.

Movimento: na inspiração levava as mãos em direção ao teto, mantendo os ombros afastados das orelhas (flexão de 90° dos ombros). No início da expiração, contraía os mm. do centro para em seguida levantar a cabeça e os ombros do colchonete e posicionar as mãos nas laterais das coxas (membros superiores no ar, paralelos ao tronco, palma das mãos viradas para baixo). Na inspiração, o paciente retornava os ombros para uma flexão de 90°. Na expiração, “centrava” para retornar a cabeça no colchonete e os braços na posição inicial. O paciente realizava 8 repetições.

Exercício 14.6: chutes para frente e para trás (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, quadris posicionados em leve flexão, joelhos estendidos, tornozelos em plantiflexão, cabeça relaxada sobre o braço do lado do decúbito e a mão contralateral posicionada na frente do tórax (servindo de apoio). A

cabeça, os ombros e a pelve se mantinham alinhados. O membro inferior contralateral ao decúbito se mantinha no ar, no mesmo nível da pelve.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” ao mesmo tempo em que realizava um chute com o membro contralateral ao decúbito (flexão do quadril). Inspirava. Expirava, “centrava” e fazia uma extensão do quadril (isso equivalia a 1 repetição). O paciente realizava 8 repetições em cada membro.

Exercício 14.7: chutes para cima e para baixo (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, quadris posicionados em leve flexão, joelhos estendidos, tornozelos em plantiflexão, cabeça relaxada sobre o braço do lado do decúbito e a mão contralateral posicionada na frente do tórax (servindo de apoio). A cabeça, os ombros e a pelve se mantinham alinhados. O membro contralateral ao decúbito se mantinha no ar, no mesmo nível da pelve.

Movimento: no início da expiração, o paciente contraía os músculos do centro e realizava em seguida uma elevação do membro inferior contralateral ao decúbito (abdução do quadril). Inspirava e mantinha o posicionamento. Na expiração, novamente “centrava” e retornava à posição de início. O paciente realizava 5 repetições de cada lado.

Exercício 14.8: círculos pequenos (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, quadris posicionados em leve flexão, joelhos estendidos, tornozelos em plantiflexão, cabeça relaxada sobre o braço do lado do decúbito e a mão contralateral posicionada na frente do tórax (servindo de apoio). A cabeça, os ombros e a pelve se mantinham alinhados. O membro contralateral ao decúbito se mantinha no ar, no mesmo nível da pelve.

Movimento: o paciente era instruído a realizar um pequeno círculo com a ponta dos pés cada vez que expirava (“centrando”). Eram feitos 8 círculos no sentido horário. Em

seguida uma pequena pausa para descanso. Logo após fazia 8 círculos no sentido anti-horário. Depois executava o exercício no membro contralateral.

SESSÃO 15

Exercício 15.1: série de alongamentos.

Exercício 15.2: Estrela (FIGUEIREDO, 2005).

Posição inicial: paciente em decúbito ventral colocava uma mão em cima da outra e descansava a testa sobre as mãos. Os joelhos estavam estendidos e separados pela distância do quadril. Tornozelos em flexão plantar.

Movimento: no início da expiração o paciente “centrava” para em seguida elevar o pé esquerdo aproximadamente 5 cm acima do colchonete. Expirava, “centrava” e retornava o pé esquerdo ao colchonete. Logo após, realizava o movimento com o membro contralateral. O paciente realizava 8 repetições em cada membro.

Exercício 15.3: estiramento de uma perna (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: em decúbito dorsal, o paciente mantinha uma flexão dos quadris de aproximadamente 45°, sem deixar ocorrer uma retroversão pélvica.

Movimento: no início da expiração o paciente contraía os músculos do centro e logo em seguida realizava a extensão do joelho, mantendo a perna num ângulo de 45° com o solo. Na inspiração retornava o joelho na posição inicial. Em seguida, repetia o movimento com o membro contralateral. Realizava 5 repetições em cada perna.

Exercício 15.4: abdominal com movimento de membros superiores (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: paciente em decúbito dorsal, ombros com uma flexão aproximada de 135°, cotovelos estendidos sobre a cabeça.

Movimento: na inspiração levava as mãos em direção ao teto, mantendo os ombros afastados das orelhas (flexão de 90° dos ombros). No início da expiração, contraía os mm. do centro para em seguida levantar a cabeça e os ombros do colchonete e posicionar as mãos nas laterais das coxas (membros superiores no ar, paralelos ao tronco). Inspirava e mantinha a posição. Na expiração, novamente “centrava” retornando a cabeça no colchonete e os membros superiores na posição inicial. Eram feitas 8 repetições.

Exercício 15.5: abdominal com movimento de membros superiores II (adaptado de CRAIG, 2004).

Posição inicial: paciente em decúbito dorsal, ombros com uma flexão aproximada de 135°, cotovelos estendidos sobre a cabeça.

Movimento: na inspiração levava as mãos em direção ao teto, mantendo os ombros afastados das orelhas (flexão de 90° dos ombros). No início da expiração, contraía os mm. do centro para em seguida levantar a cabeça e os ombros do colchonete e posicionar as mãos nas laterais das coxas (membros superiores no ar, paralelos ao tronco, palma das mãos viradas para baixo). Na inspiração, o paciente retornava os ombros para uma flexão de 90°. Na expiração, “centrava” para retornar a cabeça no colchonete e os braços na posição inicial. O paciente realizava 8 repetições.

Exercício 15.6: chutes para frente e para trás (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, quadris posicionados em leve flexão, joelhos estendidos, tornozelos em plantiflexão, cabeça relaxada sobre o braço do lado do decúbito e a mão contralateral posicionada na frente do tórax (servindo de apoio). A cabeça, os ombros e a pelve se mantinham alinhados. O membro contralateral ao decúbito se mantinha no ar, no mesmo nível da pelve.

Movimento: ao iniciar a expiração, o paciente “centrava” ao mesmo tempo em que realizava um chute com o membro contralateral ao decúbito (flexão do quadril). Inspirava. Expirava, “centrava” e fazia uma extensão do quadril (isso equivalia a 1 repetição). Logo após, executava o movimento no membro contralateral. O paciente realizava 8 repetições em cada membro.

Exercício 15.7: chutes para cima e para baixo (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, quadris posicionados em leve flexão, joelhos estendidos, tornozelos em plantiflexão, cabeça relaxada sobre o braço do lado do decúbito e a mão contralateral posicionada na frente do tórax (servindo de apoio). A cabeça, os ombros e a pelve se mantinham alinhados. O membro contralateral ao decúbito se mantinha no ar, no mesmo nível da pelve.

Movimento: no início da expiração, o paciente contraía os músculos do centro e realizava em seguida uma elevação do membro inferior contralateral ao decúbito (abdução do quadril). Inspirava e mantinha o posicionamento. Na expiração, novamente “centrava” e retornava à posição de início. O paciente realizava 5 repetições de cada lado.

Exercício 15.8: círculos pequenos (TORTATO JUNIOR, 2006).

Posição inicial: paciente em decúbito lateral, quadris posicionados em leve flexão, joelhos estendidos, tornozelos em plantiflexão, cabeça relaxada sobre o braço do lado do decúbito e a mão contralateral posicionada na frente do tórax (servindo de apoio). A cabeça, os ombros e a pelve se mantinham alinhados. O membro contralateral ao decúbito se mantinha no ar, no mesmo nível da pelve.

Movimento: o paciente era instruído a realizar um pequeno círculo com a ponta dos pés cada vez que expirava (“centrando”). Eram feitos 8 círculos no sentido horário. Em

seguida uma pequena pausa para descanso. Logo após fazia 8 círculos no sentido anti-horário. Depois executava o exercício no membro contralateral.

3.4 Análise Estatística

A partir dos valores médios das duas coletas realizadas durante a marcha em velocidade confortável e na marcha em velocidade de 5,5 Km/h, foram investigados os efeitos entre sujeitos (relação entre os grupos controle x pacientes) a partir do teste U de Wilcoxon-Mann-Whitney (WMW). O teste U é um teste não-paramétrico substituto do teste t para amostras independentes (JACQUES, 2003). Para analisar as relações intra-sujeitos foi utilizado o teste estatístico não-paramétrico T de Wilcoxon para dados pareados, realizado entre os lados direito e esquerdo dos voluntários (grupo controle e grupo de pacientes) e também antes e após as sessões de Pilates (grupo de pacientes). A significância estatística foi definida em $\alpha = 0,05$.

4. Resultados

Todos os indivíduos do grupo controle e do grupo de pacientes, conseguiram realizar o experimento, em todas as condições propostas, sem quaisquer intercorrência de natureza física ou que pudessem prejudicar as coletas durante a realização dos mesmos.

A partir das análises com intuito de se verificar o efeito entre os grupos para as variáveis, durante a marcha em plano horizontal, podemos identificar as seguintes alterações:

4.1 Análise comparativa entre os grupos

4.1.1 Velocidade de marcha

Com relação à velocidade confortável de marcha, a análise estatística obtida a partir do teste *U* de WMW não mostrou diferença entre os grupos. O grupo controle apresentou uma velocidade média de $3,54 \pm 0,72$ Km/h e o grupo de pacientes uma velocidade média de $3,12 \pm 0,69$ Km/h. Todos os voluntários do grupo controle e do grupo de pacientes, foram capazes de caminhar na velocidade de 5,5 Km/h. A tabela 3 expressa as velocidades que os voluntários especificaram como sendo sua velocidade confortável de marcha.

Tabela 3 - Velocidades de marcha apresentadas pelos voluntários.

Voluntário	Idade	Sexo	Velocidade máxima (Km/h)	Velocidade confortável (Km/h)
<i>Paciente</i>				
1	18	F	5,5	4,5
2	33	M	5,5	2,5
3	20	F	5,5	3,5
4	42	F	5,5	3,5
5	47	F	5,5	3
6	38	M	5,5	2,5
7	28	M	5,5	3
8	27	F	5,5	2,5
<i>Controle</i>				
1	30	M	5,5	4
2	27	F	5,5	3,5
3	39	F	5,5	4
4	24	M	5,5	4
5	23	F	5,5	4,5
6	25	M	5,5	4
7	19	F	5,5	3
8	19	F	5,5	3
9	24	M	5,5	3
10	29	F	5,5	4
11	20	F	5,5	2

4.1.2 Variáveis de força

A análise estatística obtida a partir do teste U de WMW não identificou diferença entre os grupos nas variáveis de força, tanto na velocidade confortável de marcha do voluntário quanto na velocidade de 5,5 Km/h. A tabela 4 e a tabela 5 representam os valores encontrados nos dois grupos na velocidade confortável de marcha e quando a velocidade era 5,5 Km/h, respectivamente.

Tabela 4 – Descrição das variáveis derivadas da FVRRS (em u.a.) para o grupo controle e de pacientes, obtidas a partir da velocidade confortável de marcha dos voluntários.

<i>Variáveis analisadas</i>	Controle		Pacientes	
	membro esquerdo	membro direito	membro esquerdo	membro direito
PPF	1,00 ± 0,04	1,00 ± 0,05	0,99 ± 0,04	0,99 ± 0,04
SPF	1,07 ± 0,06	1,04 ± 0,05	1,04 ± 0,07	1,03 ± 0,05
FMA	0,82 ± 0,06	0,82 ± 0,05	0,83 ± 0,05	0,83 ± 0,04
TAP	5,61 ± 1,41	5,49 ± 1,34	5,17 ± 1,70	4,70 ± 1,27

Tabela 5 – Descrição das variáveis da FVRRS (em u. a.) para o grupo controle e de pacientes, obtidas na velocidade de 5,5 Km/h.

<i>Variáveis analisadas</i>	Controle		Pacientes	
	Membro esquerdo	Membro direito	Membro esquerdo	Membro direito
PPF	1,10 ± 0,04	1,11 ± 0,05	1,09 ± 0,06	1,07 ± 0,04
SPF	1,13 ± 0,07	1,12 ± 0,07	1,09 ± 0,08	1,08 ± 0,06
FMA	0,66 ± 0,05	0,66 ± 0,04	0,63 ± 0,08	0,65 ± 0,07
TAP	12,20 ± 4,58	11,96 ± 5,75	12,19 ± 2,90	14,11 ± 6,89

Embora a análise estatística não tenha encontrado diferença entre os grupos, quando a marcha era realizada na velocidade confortável do voluntário, observa-se que no grupo de pacientes os valores relativos ao PPF, SPF e TAP tiveram uma tendência a serem menores que no grupo controle. Na variável SPF, a diferença foi mais evidente quando foram comparados os membros inferiores esquerdos e, ao contrário, na TAP a diferença apresentou-se maior quando se comparou os membros inferiores direitos. Inversamente, a FMA apresentou-se com valores discretamente maiores no grupo de pacientes. Quando a

velocidade da marcha era aumentada, os valores relativos ao PPF e SPF permaneceram inferiores no grupo de pacientes quando estes foram comparados ao grupo controle. Em relação a variável PPF, a diferença foi mais evidente entre os membros inferiores direitos. Porém, a variável TAP não apresentou a mesma tendência da velocidade confortável de marcha. No grupo de pacientes, o membro inferior direito atingiu uma média superior quando comparado com o grupo controle. E a FMA, ao contrário do valor obtido na velocidade mais baixa, apresentou-se menor no grupo de pacientes.

Através do teste *t* de Wilcoxon, foi realizada uma análise intra-sujeitos (teste pareado), comparando-se a força exercida pelo membro inferior esquerdo e pelo membro inferior direito, durante a realização da marcha em velocidade confortável e na velocidade de 5,5 Km/h. A análise demonstrou diferença estatística em duas variáveis durante a marcha em velocidade confortável. O grupo controle apresentou o SPF superior no membro inferior esquerdo. O membro esquerdo apresentou um valor médio de $1,07 \pm 0,06$ u. a., enquanto o membro direito apresentou um valor médio de $1,04 \pm 0,05$ u. a. (gráfico 1).

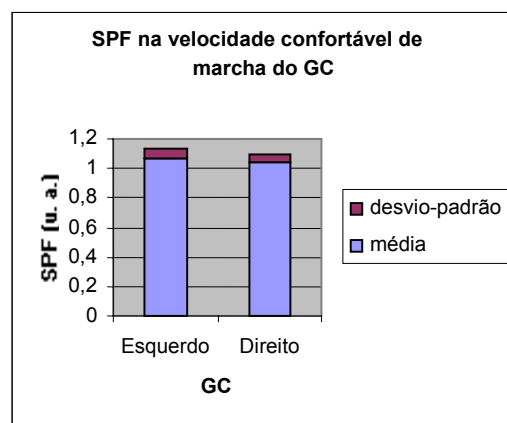


Gráfico 1 - Representação da diferença encontrada no SPF na velocidade confortável de marcha do grupo controle comparando-se o membro inferior esquerdo e o membro inferior direito, obtida a partir do teste *t* de Wilcoxon.

No grupo de pacientes, quando a TAP era comparada entre os dois membros, o membro inferior esquerdo apresentou valor superior em relação ao direito (gráfico 2). O membro esquerdo apresentou um valor médio de $5,17 \pm 1,70$ u. a. e o membro direito $4,69 \pm 1,27$ u. a. As demais variáveis não apresentaram diferença estatística.

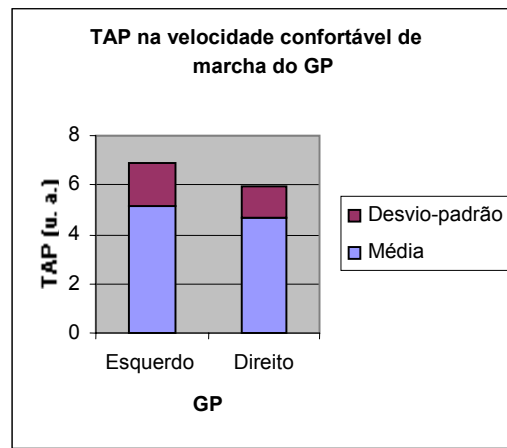


Gráfico 2 – Representação da diferença encontrada na TAP na velocidade confortável de marcha do GP comparando-se o membro inferior esquerdo e o direito, obtido a partir do teste t de Wilcoxon.

Quando a marcha era realizada na velocidade de 5,5 Km/h, a análise estatística intra-sujeitos (teste pareado) não detectou diferença em nenhuma das variáveis de força, ou seja, comparando-se a força exercida pelo membro inferior esquerdo e pelo membro inferior direito, tanto o grupo controle quanto o grupo de pacientes com lombalgia apresentaram padrões simétricos de marcha no que diz respeito à força.

4.1.3 Variáveis temporais

O comportamento apresentado pelo grupo de pacientes não diferiu do grupo controle no que diz respeito às variáveis temporais, de acordo com a análise do teste *U* de WMW. A

tabela 6 e a tabela 7 descrevem os valores relativos às variáveis temporais do grupo controle e de pacientes durante a marcha em velocidade confortável e quando a velocidade era 5,5 Km/h, respectivamente.

Tabela 6 – Descrição dos valores relativos às variáveis temporais do grupo controle e de pacientes na velocidade confortável de marcha (cadência em passos por segundo e as demais em u. a.)

Variáveis analisadas	Controle		Pacientes	
	Membro esquerdo	Membro direito	Membro esquerdo	Membro direito
Cadência	98,48 ± 9,48	99,35 ± 10,06	93,25 ± 15,05	93,03 ± 15,92
TC	0,62 ± 0,02	0,62 ± 0,02	0,63 ± 0,02	0,63 ± 0,02
TDA	0,24 ± 0,03	0,24 ± 0,03	0,26 ± 0,05	0,39 ± 0,37
TAS	0,38 ± 0,02	0,38 ± 0,02	0,37 ± 0,02	0,37 ± 0,02
TB	0,38 ± 0,02	0,38 ± 0,02	0,39 ± 0,05	0,39 ± 0,05

Tabela 7 – Descrição dos valores relativos às variáveis temporais no grupo controle e de pacientes quando V = 5,5 Km/h (cadência em passos por segundo e as demais em u. a.).

Variáveis analisadas	Controle		Pacientes	
	Membro esquerdo	Membro direito	Membro esquerdo	Membro direito
Cadência	120,50 ± 4,69	120,47 ± 4,92	120,40 ± 8,24	120,86 ± 8,76
TC	0,60 ± 0,01	0,59 ± 0,01	0,60 ± 0,02	0,59 ± 0,02
TDA	0,19 ± 0,02	0,19 ± 0,02	0,19 ± 0,03	0,19 ± 0,03
TAS	0,40 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,38 ± 0,07	0,38 ± 0,07
TB	0,40 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,40 ± 0,02	0,41 ± 0,02

Observando a tabela 6, percebe-se que durante a marcha em velocidade confortável, o grupo de pacientes teve uma tendência a apresentar uma cadência mais baixa e um maior

tempo na fase de contato. O tempo de duplo apoio também se mostrou superior no grupo de pacientes, sendo maior a discrepância de valores quando foram comparados os membros inferiores direitos. Porém, percebe-se um alto desvio padrão no tempo de duplo apoio do membro inferior direito do grupo de pacientes. Isto ocorreu devido ao paciente 6 ter apresentado um valor médio do TDA significativamente maior no membro direito. O TDA do membro esquerdo deste paciente apresentou um valor médio de 0,24 u. a. e o membro direito um valor de 1,29 u. a. Quando a velocidade era aumentada para 5,5 Km/h (tabela 7) o valor do TAS teve uma leve tendência a apresentar-se menor no grupo de pacientes. As demais variáveis apresentaram-se com valores próximos entre os grupos.

Quando foi realizada uma análise intra-sujeitos (teste pareado), comparando-se as variáveis de tempo do membro inferior esquerdo e do membro inferior direito do mesmo voluntário, o teste *t* de Wilcoxon não detectou diferença estatística significativa, ou seja, tanto o grupo controle quanto o grupo de pacientes com lombalgia apresentaram padrões simétricos de marcha no que diz a variáveis temporais.

4.2 Análise comparativa dos pacientes antes e após as sessões de Pilates

4.2.1 Parâmetros clínicos

4.2.1.1 Episódios de dor na semana

Conforme descrito anteriormente, os pacientes foram questionados sobre quantos dias em média tinham dor lombar durante a semana antes e após terminarem as 15 sessões de Pilates. A análise estatística intra-sujeitos (teste *t* de Wilcoxon) identificou uma diminuição

significativa dos episódios de dor após o tratamento. Antes do tratamento, a média era de $5,12 \pm 2,10$ dias na semana, após as sessões de Pilates esse valor diminuiu para $1,37 \pm 1,49$ dia por semana (gráfico 3). A tabela 8 ilustra os valores individuais relatados por cada paciente.

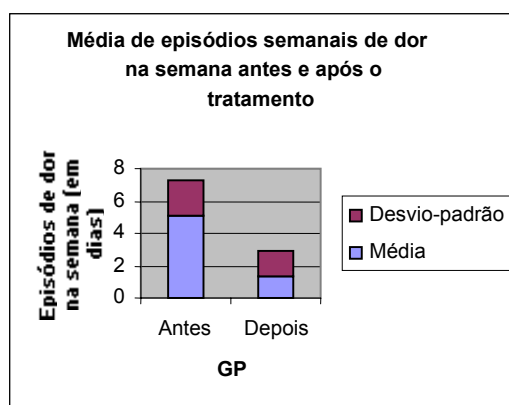


Gráfico 3 – Representação da média de dor semanal relatada pelos pacientes antes e após o tratamento.

Tabela 8 – Episódios semanais de dor antes e após as sessões de Pilates pelo GP (em dias).

Pacientes	Antes	Após
1	7	0
2	7	0
3	3	0
4	7	2
5	2	2
6	4	4
7	7	3
8	4	0

Conforme ilustrado na tabela 8, dos oito pacientes, quatro relataram menos de um episódio semanal de dor após as sessões de Pilates. Dois pacientes apresentaram uma diminuição na frequência semanal de dor e os outros dois mantiveram a mesma frequência relatada antes das sessões.

4.2.1.2 Escala analógica de dor

Quando questionados a respeito da intensidade da dor, sendo “0” a ausência de dor e “10” a mais severa dor, a análise estatística também revelou uma diminuição significativa na intensidade da dor dos pacientes após as sessões de Pilates. Antes do tratamento, o valor médio relatado pelos pacientes era $5,87 \pm 1,96$. Após as sessões a média dos valores passou a ser $3 \pm 3,42$. A tabela 9 descreve os valores individuais relatados pelos pacientes antes e após as sessões de Pilates.

Tabela 9 – Escala analógica de dor relatada pelos pacientes antes e após o tratamento

Pacientes	Antes	Após
1	5	0
2	4	0
3	7	0
4	10	8
5	5	3
6	6	8
7	6	4
8	4	1

Conforme ilustrado na tabela 9, após as sessões de Pilates, três pacientes referiram ausência de dor. Quatro pacientes apresentaram diminuição da intensidade da dor e um paciente referiu piora. O gráfico 4 ilustra o comportamento do grupo antes e após o tratamento.

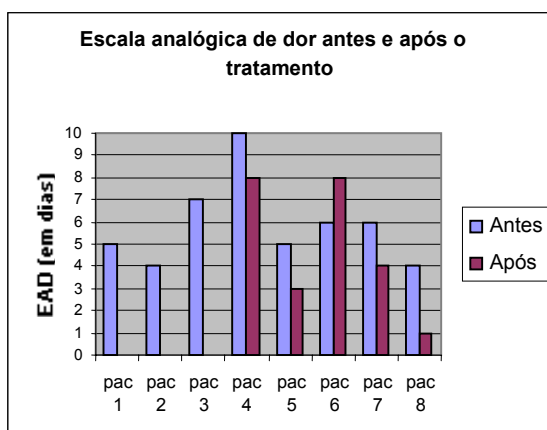


Gráfico 4 – Escala de dor apresentada pelos pacientes antes e após o tratamento.

4.2.1.3 Intensidade da dor apresentada

A análise estatística também mostrou uma diminuição importante nos valores deste parâmetro. Conforme ilustrado no gráfico 5, antes das sessões, os pacientes apresentaram uma pontuação média de $2,75 \pm 1,49$. Após as sessões de Pilates, o valor médio referido pelos pacientes diminuiu para $1,12 \pm 1,12$. A tabela 10 ilustra os valores relacionados conforme a descrição da dor.

Tabela 10 – Ilustração dos valores relacionados à descrição da dor

INTENSIDADE DA DOR APRESENTADA	
	Valor
sem dor	0
branda	1
desconfortante	2
angustiante	3
horrível	4
insuportável	5

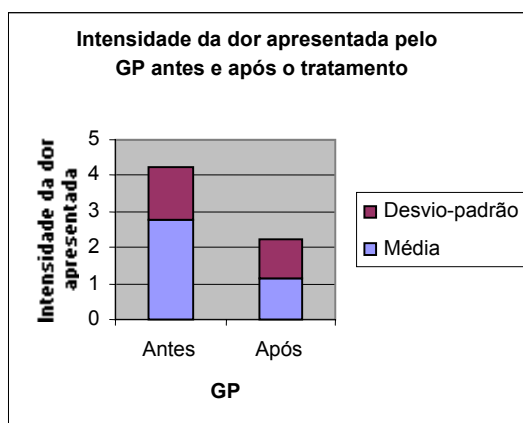


Gráfico 5 – Representação do comportamento do GP antes e após o tratamento em relação à intensidade da dor apresentada.

A tabela 11 descreve o comportamento apresentado por cada paciente individualmente, antes e após o tratamento.

Tabela 11 – Representação da intensidade da dor apresentada pelos pacientes antes e após o tratamento.

Pacientes	Antes	Após
1	2	0
2	3	0
3	2	0
4	5	2
5	1	1
6	5	3
7	2	2
8	2	1

Com respeito à história da medicação relatada pelos pacientes, antes do tratamento, quatro (4) dos oito (8) pacientes relataram estar em uso de medicação para alívio da dor lombar. Após o tratamento, dois (2) destes mesmos pacientes relataram continuar tomando medicação para alívio da dor (tabela 12).

Tabela 12 – Descrição do relato dos pacientes antes e após o tratamento em relação à história da medicação.

Pacientes	Antes	Após
1	não	não
2	não	não
3	não	não
4	sim	sim
5	sim	não
6	sim	sim
7	sim	não
8	não	não

4.2.2 Variáveis de força

A análise intra-sujeitos (teste pareado) comparando-se as variáveis de força antes e após o tratamento foi realizada com objetivo de detectar possíveis alterações na marcha dos pacientes. Com respeito à marcha na velocidade confortável, no grupo de pacientes não houve diferença estatística das variáveis de força quando comparados os valores antes e após o tratamento. A tabela 13 descreve os valores obtidos durante a marcha em velocidade confortável.

Tabela 13 – Representação dos valores derivados da FVRRS (u. a.) na velocidade confortável de marcha obtidos antes e após o tratamento, comparando-se os membros inferiores homolaterais

Variáveis	Antes	Após	Antes	Após
	Membro esquerdo	Membro esquerdo	Membro direito	Membro direito
PPF	0,99 ± 0,04	0,97 ± 0,05	0,99 ± 0,04	0,96 ± 0,05
SPF	1,04 ± 0,07	1,05 ± 0,08	1,03 ± 0,05	1,04 ± 0,08
FMA	0,83 ± 0,05	0,81 ± 0,06	0,83 ± 0,04	0,82 ± 0,05
TAP	5,17 ± 1,70	5,22 ± 1,84	4,69 ± 1,27	4,72 ± 1,30

Conforme ilustrado na tabela 13, em relação à variável PPF e FMA, houve uma diminuição tanto quando comparados os membros inferiores esquerdos, quanto quando comparados os membros inferiores direitos. Já nas variáveis SPF e TAP, houve um aumento destas forças em ambos os membros inferiores.

Quando a marcha foi realizada na velocidade de 5,5 Km/h, a análise estatística detectou diferença na FMA do membro inferior esquerdo. Após o tratamento, a FMA do membro inferior esquerdo apresentou-se maior (tabela 14). As demais variáveis não apresentaram valores estatísticos significantes. Embora sem significância estatística, após o tratamento a FMA e o SPF do membro inferior direito também se mostraram superiores. O PPF apresentou valor superior em ambos os membros inferiores após o tratamento. A TAP apresentou valores inferiores tanto no membro esquerdo quanto no direito após o tratamento.

Tabela 14 – Representação dos valores derivados da FVRRS (u. a.) obtidos na velocidade de 5,5 Km/h, comparando-se os valores antes e após o tratamento. * Para valores estatisticamente significantes, obtidos a partir do teste *t* de Wilcoxon para amostras pareadas.

<i>variáveis</i>	Antes	Após	Antes	Após
	Membro esquerdo	Membro esquerdo	Membro direito	Membro direito
PPF	1,09 ± 0,06	1,10 ± 0,07	1,07 ± 0,04	1,11 ± 0,07
SPF	1,09 ± 0,08	1,09 ± 0,08	1,08 ± 0,06	1,10 ± 0,05
FMA	0,63 ± 0,08*	0,66 ± 0,08*	0,65 ± 0,07	0,66 ± 0,08
TAP	12,19 ± 2,90	11,21 ± 3,09	14,11 ± 6,89	12,82 ± 5,41

O gráfico 6 representa a diferença encontrada no grupo de pacientes, com relação à força em médio apoio do membro inferior esquerdo na velocidade de 5,5 Km/h.

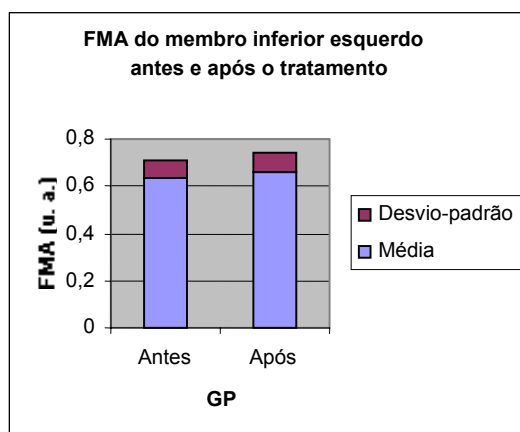


Gráfico 6 – Representação da FMA do membro inferior esquerdo durante a marcha em velocidade de 5,5 Km/h, apresentada pelos pacientes antes e após o tratamento.

Quando feita a análise pareada da TAP após o tratamento, comparando-se o membro inferior esquerdo e o membro inferior direito na velocidade confortável de marcha, a análise estatística demonstrou que persistiu a diferença encontrada antes do tratamento, ou seja, o membro inferior esquerdo manteve um valor superior em relação ao direito. Conforme ilustrado no gráfico 7, o valor médio da TAP do membro esquerdo foi $5,22 \pm 1,84$ (u. a.), e a média do membro direito foi estimada em $4,72 \pm 1,30$ (u. a.).

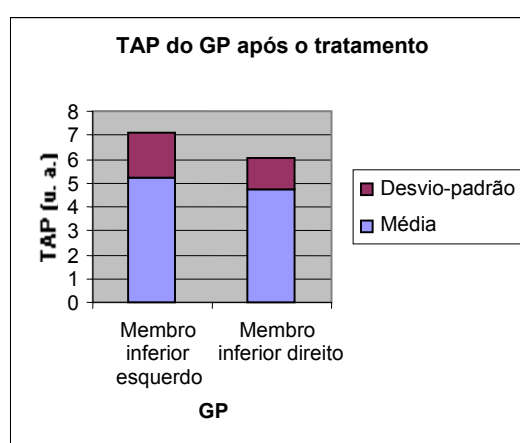


Gráfico 7 – Ilustração da TAP após o tratamento, representando a diferença encontrada entre os membros inferiores direito e esquerdo, obtido a partir do teste *t* de Wilcoxon.

4.2.3 Variáveis temporais

O teste *t* de Wilcoxon para amostras pareadas não detectou diferenças dos valores temporais da marcha apresentados antes e após o tratamento no grupo de pacientes. A tabela 15 descreve os valores apresentados pelas variáveis temporais na velocidade confortável de marcha antes e após as sessões de Pilates.

Tabela 15 – Descrição dos valores temporais da marcha em velocidade confortável obtido antes e após o tratamento (cadência em passos por minuto e as demais em u. a.).

Variáveis	Antes	Após	Antes	Após
	Membro esquerdo	Membro esquerdo	Membro direito	Membro direito
Cadência	93,25 ± 15,05	92,13 ± 15,50	93,03 ± 15,92	91,77 ± 16,12
TC	0,63 ± 0,02	0,63 ± 0,02	0,63 ± 0,02	0,64 ± 0,04
TDA	0,26 ± 0,05	0,28 ± 0,07	0,39 ± 0,37	0,26 ± 0,05
TAS	0,37 ± 0,02	0,37 ± 0,03	0,37 ± 0,02	0,37 ± 0,02
TB	0,39 ± 0,05	0,46 ± 0,25	0,39 ± 0,05	0,45 ± 0,21

Conforme ilustrado na tabela 15, após o tratamento, durante a marcha em velocidade confortável, a cadência apresentou-se inferior em ambos membros inferiores. O tempo de contato apresentou-se superior no membro inferior direito. O tempo de duplo apoio aumentou no membro inferior esquerdo e diminuiu no direito. O tempo de apoio simples não apresentou alteração. O tempo de balanço foi maior para ambos os membros inferiores.

A tabela 16 descreve o comportamento das variáveis temporais apresentados antes e após o tratamento na velocidade de 5,5 Km/h.

Tabela 16 – Valores temporais obtidos na velocidade de 5,5 Km/h, comparando-se antes e após o tratamento (cadência em passos por minuto e as demais variáveis em u. a.).

Variáveis	Antes		Após	
	Membro esquerdo	Membro esquerdo	Membro direito	Membro direito
Cadência	120,40 ± 8,81	119,86 ± 10,14	120,86 ± 8,76	119,46 ± 9,23
TC	0,60 ± 0,02	0,59 ± 0,02	0,59 ± 0,02	0,59 ± 0,01
TDA	0,19 ± 0,03	0,19 ± 0,03	0,19 ± 0,03	0,19 ± 0,03
TAS	0,38 ± 0,07	0,40 ± 0,01	0,38 ± 0,07	0,40 ± 0,02
TB	0,40 ± 0,02	0,40 ± 0,02	0,41 ± 0,02	0,41 ± 0,01

Conforme ilustrado na tabela 16, após as sessões de Pilates, a cadência apresentou-se menor em ambos os membros. O tempo de contato foi menor no membro inferior esquerdo. Em ambos os membros, o tempo de apoio simples apresentou-se superior. O tempo de duplo apoio e o tempo de balanço não apresentou mudanças.

5. Discussão

Foram comparadas nesse estudo as características da marcha em indivíduos com lombalgia crônica (grupo de pacientes) com as características da marcha de indivíduos sem dor lombar (grupo controle), durante a marcha em plano horizontal. As coletas foram realizadas em duas velocidades: na velocidade confortável de marcha relatada pelo voluntário e na velocidade de 5,5 Km/h. O grupo de pacientes foi submetido a 15 sessões com exercícios específicos do método Pilates. Após a realização das sessões, nova coleta foi realizada com objetivo de averiguar possíveis influências do método na melhora da dor, e conseqüentemente, modificações nos padrões de marcha. A coleta na velocidade confortável do voluntário foi escolhida a fim de que este realizasse a marcha em esteira procurando aproximar-se o quanto possível da marcha exercida em sua atividade de vida diária. A velocidade de 5,5 Km/h foi estipulada para que fosse possível observar ajustes nos padrões de marcha do grupo de pacientes e do grupo controle em velocidade mais alta.

Nessa pesquisa não foram identificadas diferenças entre os grupos no que diz respeito às forças derivadas da FVRRS (PPF, SPF, FMA e TAP). Porém, quando comparada a força exercida pelo membro inferior esquerdo com o membro inferior direito, na análise intra-sujeitos, os resultados mostraram algumas diferenças durante a marcha em velocidade confortável. O grupo controle apresentou um SPF maior no membro esquerdo, significando uma maior força na propulsão, período em que ocorre o desprendimento dos dedos do solo, por uma maior atividade da musculatura extensora do membro inferior esquerdo. Quando foram comparados os valores entre o membro inferior esquerdo e o direito, a TAP apresentou valores superiores no membro inferior esquerdo no grupo de pacientes.

Considerando a história clínica, 3 (três) dos 8 (oito) pacientes apresentavam lombalgia à esquerda, 1 (um) paciente referiu dor na região central da coluna lombar, 4 (quatro) relataram dor lombar esquerda e direita. Quando perguntamos sobre a ocorrência de dor irradiada em membros inferiores, 1 (um) paciente relatou dor em membro inferior esquerdo e 1 (um) paciente relatou dor em ambos os membros inferiores. Observando essas características, constata-se que o lado esquerdo estava comprometido em quase todas as circunstâncias, somente não sendo referido por um paciente que relatou dor na região central da coluna lombar. Considerando-se que a TAP refere-se a fase de contato do calcanhar do solo, período que ocorre uma desaceleração do membro, este resultado sugere que a dor possa alterar o controle da força de desaceleração, aumentando o impacto do calcanhar no solo.

Pesquisas publicadas na literatura indicam diferenças nos parâmetros temporais de marcha em pacientes com lombalgia: diminuição da velocidade confortável de marcha (LAMOTH et al., 2005; SELLES et al, 2001; KHODADADEH; EISENSTEIN, 1993; KEEFE; HILL, 1985), aumento da duração do apoio (NIELSEN et al, 1995; KHODADADEH; EISENSTEIN, 1993; KEEFE; HILL, 1985) e aumento do tempo de balanço (KEEFE; HILL, 1985; KHODADADEH; EISENSTEIN, 1993). Além dessas alterações, no estudo de Keefe e Hill (1985), pacientes com lombalgia apresentaram padrões assimétricos de marcha em relação às variáveis temporais, quando foram comparados os membros inferiores esquerdo e direito. Os resultados desta pesquisa refutam os dados da literatura. Quando analisadas as variáveis temporais de marcha (velocidade, cadência, TC, TDA, TAS e TB), a análise estatística não apresentou diferença significativa entre o grupo de pacientes e o grupo controle. Há de ressaltar que os estudos apresentados por estes autores não levaram em consideração a normalização das variáveis analisadas.

Outro fator a ser considerado, é que os pacientes sofriam de lombalgia há pelo menos 6 (seis) meses, tempo suficiente para que o corpo tenha desenvolvido adaptações músculo-esqueléticas para um melhor desempenho das suas atividades de vida diária.

Quando comparados os parâmetros de marcha antes e após as sessões de Pilates, os resultados mostraram um aumento na FMA no membro inferior esquerdo durante a marcha em 5,5 Km/h, após o término do tratamento. Sabe-se que a FMA é exercida durante a fase de apoio simples, quando o corpo encontra-se apoiado no solo por apenas um membro. O resultado sugere que o aumento na aplicação da força no membro inferior esquerdo se deve a uma melhora qualitativa no apoio deste membro no solo, embora a análise quantitativa (estatística) não tenha detectado diferença significativa entre o membro inferior esquerdo e direito com relação a esta variável antes do tratamento.

Quando a TAP foi analisada durante a marcha em velocidade confortável, esta variável manteve-se maior no membro inferior esquerdo dos pacientes, ou seja, as sessões de Pilates não interferiram neste padrão assimétrico dos pacientes.

Em relação aos parâmetros clínicos, a análise estatística mostrou diferenças significativas após as sessões de Pilates em relação aos episódios semanais de dor lombar, escala de dor e intensidade da dor apresentada. Após as sessões, quatro pacientes relataram ter menos de um episódio semanal de dor e dois referiram diminuição na frequência semanal ; na análise da escala analógica de dor, três pacientes referiram ausência de dor na coluna e quatro pacientes apresentaram diminuição; na intensidade da dor apresentada, três pacientes relataram ausência de dor e três referiram diminuição na intensidade. Estes achados estão de acordo com a literatura (RICHARDSON; JULL, 1995; O'SULLIVAN; TWOMEY; ALLISON, 1997; HIDES; JULL; RICHARDSON, 2001), que enfatiza o papel

estabilizador dos mm. multífido e transverso do abdome na melhora da lombalgia, por meio de exercícios específicos para ativação desses músculos.

Sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas padronizando-se o grupo teste no que diz respeito ao diagnóstico médico e aos parâmetros clínicos do grupo. E ainda, que seja investigado possíveis discrepâncias no comprimento dos membros inferiores dos voluntários. As sessões de Pilates poderiam ser realizadas por um período maior de tempo, possibilitando uma influência mais efetiva na melhora clínica desses pacientes, e possivelmente na marcha. Outros parâmetros como impulso, tempo para atingir o primeiro pico de força, tempo para atingir o segundo pico de força, dentre outros, também podem ser estudados com objetivo de analisar a marcha de pessoas com lombalgia crônica e a evolução clínica desses pacientes.

6. Conclusão

Essa pesquisa não identificou diferença nos parâmetros temporais (cadência, tempo de contato, tempo de duplo apoio, tempo de apoio simples e tempo de balanço) e de força (primeiro pico de força, segundo pico de força, força em médio apoio e taxa de aceitação do peso) quando comparadas pessoas com lombalgia crônica e grupo controle.

Em relação à descarga de peso no solo, durante a marcha em velocidade confortável de marcha, pacientes com lombalgia apresentaram maior impacto do calcanhar esquerdo no solo, por uma má distribuição do peso neste membro, possivelmente pela incidência de dor neste lado ter sido alta neste grupo. As sessões de Pilates não interferiram na modificação deste parâmetro.

O tratamento por meio de exercícios do método Pilates, aumentou a força no período de apoio simples do pé esquerdo durante a marcha realizada na velocidade de 5,5 Km/h. O resultado sugere que a melhora nos parâmetros clínicos destes pacientes possa ter melhorado a descarga de peso unilateral esquerda. O método Pilates apresentou-se efetivo quanto à diminuição dos episódios semanais de dor, diminuição da escala de dor relatada pelos pacientes e diminuição na intensidade da dor apresentada.

Referências

- AMADIO, A. C. et al. **Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento**. São Paulo: Laboratório de Biomecânica/ EEFUSP, 1996. 162p.
- AMADIO, A. C.; BARBANTI, V. J. **A biomecânica do movimento humano e suas relações interdisciplinares**. São Paulo: Estação Liberdade, 2000. 269p.
- APARICIO, E.; PÉREZ, J. **O autêntico método Pilates: A Arte do Controle**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005.
- BARKER, K.; SHAMLEY, D.; JACKSON, D. Changes in the Cross-Sectional Area of Multifidus and Psoas in Patients with Unilateral Back Pain: The Relationship to Pain and Disability. **Spine**, v.29, n.22, p. 515-519, 2004.
- BARROS FILHO, T. E. P.; BASILE JUNIOR, R. **Coluna Vertebral: Diagnóstico e Tratamento das Principais Patologias**. São Paulo: Sarvier, 1995. v. 3.
- CAMPOS, A.O. et al. Análise das alterações biomecânicas da força de reação do solo durante adaptação da marcha em esteira. **Revista Brasileira de Biomecânica**, n.5, p. 13-19, 2002.
- CHOLEWICKI, J.; MCGILL, S. M. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. **Clinical Biomechanics**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 1996.
- CRAIG, C. **Abdominais com bola: uma abordagem de Pilates para fortalecer os músculos abdominais**. São Paulo: Phorte, 2004.
- CRAIG, C. **Pilates com a bola**. São Paulo: Phorte, 2003.
- DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1998.
- DEEN, H. G. et al. Use of the Exercise Treadmill to Measure Baseline Functional Status and Surgical Outcome in Patients with Severe Lumbar Spinal Stenosis. **Spine**, v 23, n.2, p. 244-248, 1998.
- FERREIRA et al. Changes in Recruitment of the Abdominal Muscles in People With Low Back Pain: Ultrasound Measurement of Muscle Activity. **Spine** v.29, n. 22, p. 2560-6, 2004.
- FIGUEIREDO, V. **Pilates Clínico**. Londrina: Valéria Figueiredo Cursos Internacionais, 2005 (Apostila)
- GABRIEL, M. R. S.; PETIT, J. D.; CARRIL, M. L. S. **Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

- GABRIELI, A. P. T. et al. Análise laboratorial de marcha na mielomeningocele de nível lombar baixo e instabilidade unilateral de quadril. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 12, n. 2, p. 1-12, 2004.
- GAITWAY. **Operating manual and software version 1.0x**. Winterthur, Kistler, 1996.
- HALL, S. J. **Biomecânica Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
- HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. Anatomia Funcional. In: **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. São Paulo: Manole Ltda, 1999.
- HAUSDORFF, J. M. et al. Maturation of gait dynamics: stride-to-stride variability and its temporal organization in children. **J. Appl. Physiol.**, v. 86, n. 3, p. 1040-1047, 1999.
- HAUSDORFF, J. M. et al. Gait unsteadiness and fall risk in two affective disorders: a preliminary study. **BMC Psychiatry**, v. 4, n. 39, p.1-7, 2004.
- HIDES, J.; JULL, G.; RICHARDSON, C. Long-Term Effects of Specific Stabilizing Exercises for First-Episode Low Back Pain. **Spine**, v. 26, n. 11, p.243-248, 2001.
- HIDES, J. A.; RICHARDSON, C. A.; JULL, G. A. Multifidus Muscle Recovery is not Automatic After Resolution of Acute, First-Episode Low Back Pain. **Spine**, v. 21, n. 23, p. 2763-2769, 1996.
- HIDES, J. A. et al. 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.
- HOFFMAN, S. J.; HARRIS, J. C. **Cinesiologia: o estudo da atividade física**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- JACQUES, S. M. C. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- KAIGLE, A. M.; HOLM, S. H.; HANSSON, T. H. Experimental Instability in the Lumbar Spine. **Spine**, v. 20, n. 4, p. 421-430, 1995.
- KAPANDJI, A. I. **Fisiologia articular: Tronco e Coluna Vertebral**. 5. ed. São Paulo: Panamericana, 2000. 253 p., v. 3.
- KEEFE, F. J.; HILL, R. W. An Objective Approach to Quantifying Pain Behaviour and Gait Patterns in Low Back Pain Patients. **Pain**, v. 21, p. 153-161, 1985.
- KENDALL, F. P.; McCREARY, E. K.; PROVANCE; P. G. **Músculos: provas e funções**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.
- KHODADADEH, S.; EISENSTEIN, S. M. Gait Analysis of Patients with Low Back Pain Before and After Surgery. **Spine**, v. 18, n. 11, p. 1451-1455, 1993.
- KNUDSON, D. V.; MORRISON, C. S. **Análise Qualitativa do Movimento Humano**. São Paulo: Manole, 2001.

- KONIN, J. G. **Cinesiologia Prática para Fisioterapeutas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- LAMOTH et al. How do persons with chronic low back pain speed up and slow down? Trunk-pelvis coordination and lumbar erector spinae activity during gait. **Gait & Posture**, v.23, p. 230-239, 2006.
- LIPPERT, L. **Cinesiologia Clínica para Fisioterapeutas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996. 301p.
- MASANI, K.; KOUZAKI, M.; FUKUNAGA, T. Variability of ground reaction forces during treadmill walking. **J. Appl. Physiol.**, v. 92, p. 1885-1890, 2002.
- MATSAS, A.; TAYLOR, N.; MCBURNEY, H.; Knee joint kinematics from familiarised treadmill walking can be generalized to overground walking in young unimpaired subjects. **Gait & Posture**, v. 11, n. 1, p. 46-53, 2000.
- McCRORY, J. L.; WHITE, S. C.; LIFESO, R. M. Vertical ground reaction forces: objective measures of gait following hip arthroplasty. **Gait & Posture**, v.14, p. 104-109, 2001.
- MELZACK, R. The short-form McGill Pain Questionnaire. **Pain**, v. 30, p. 191-197, 1987.
- MOREIRA, D.; GODOY, J. R.; SILVA JÚNIOR, W.; **Anatomia e Cinesiologia Clínica do Aparelho Locomotor**. Brasília: Thesaurus, 2004. 167 p.
- MUSCOLINO, J. E.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse”. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 8, n. 1, p. 15-24, 2004.
- NETTER, F. H. **Atlas de anatomia humana**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.
- NIELSEN, L. A. et al. The influence of low back pain on muscle activity and coordination during gait: a clinical and experimental study. **Pain**, v. 64, p. 231-240, 1995.
- O’SULLIVAN, P. B. Lumbar segmental “instability”: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. **Manual Therapy**, v.5, n.1, p. 2-12, 2000.
- O’SULLIVAN, P. B.; TWOMEY, L.; ALLISON, G. Evolution of specific stabilizing exercises in the treatment of chronic low back pain with radiological diagnosis of spondylosis or spondylolisthesis. **Spine**, v. 22, n. 24, p. 2959- 67, 1997.
- O’SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1993. 775 p.
- PORTO, C. C. **Exame Clínico**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.
- RICHARDSON, C. A.; JULL, G. Muscle control-pain control: what exercises would you prescribe? **Manual Therapy**, v. 1, p. 2-10, 1995.
- ROSE, J.; GAMBLE, J. G. **Marcha Humana**. 2. ed. São Paulo: Premier, 1998. 280 p.

SALTER, R. B. **Distúrbios e Lesões do Sistema Musculoesquelético**. 3. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2001.

SELLES, R. W. et al. Disorders in trunk rotation during walking in patients with low back pain: a dynamical systems approach. **Clinical Biomechanics**, v. 16, p. 175-181, 2001.

SHELOKOV, A.; HAIDERI, N.; ROACH, J. Residual Gait Abnormalities in Surgically Treated Spondylolisthesis. **Spine**, v. 18, n. 15, p. 2201-2205, 1993.

STEBBINS, J. A. et al. Assessment of sub-division of plantar pressure measurement in children. **Gait & Posture**, v.22, n. 4, p. 372-6, 2004.

TORTATO JUNIOR, E. **Pilates para fisioterapeutas**. São Paulo: Centro científico e cultural brasileiro de fisioterapia, 2006.(Apostila)

Anexo A - Termo de Consentimento

I- Dados de Identificação dos Sujeitos:

- 1- Nome:
- 2- Sexo: () M () F
- 3- Data de nascimento: ___/___/_____
- 4- Endereço:
- 5- Cidade:
- 6- Bairro:

II-Dados Sobre a Pesquisa:

- 1-Título: Análise laboratorial de marcha em pacientes portadores de lombalgia após aplicação do Método Pilates
- 2- Pesquisador responsável: Marcio Magini
- 3- Aluno/Pesquisador: Juliana Limba da Fonseca
- 4- Avaliação do risco da pesquisa: Risco mínimo.
- 5- Duração da pesquisa: 10 meses.

III- Registro de Explicações do Pesquisador ao Voluntário:

Estas informações foram fornecidas aos voluntários do estudo, que objetivou verificar o possível efeito da terapia de Pilates na marcha de pacientes portadores de lombalgia.

IV- Esclarecimentos dados pelo Pesquisador Sobre as Garantias dos Sujeitos da Pesquisa:

- 1- Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso ao profissional responsável pela pesquisa para esclarecimentos de eventuais dúvidas.
- 2-. É garantida a liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento, e deixar de participar do estudo sem qualquer prejuízo.
- 3- Não haverá despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não haverá compensações financeiras relacionadas a sua participação.
- 4- Todos os dados pessoais serão mantidos em sigilo, sua privacidade será

assegurada.

V- Informação do Nome, Telefone e e-mail dos Responsáveis pela Pesquisa

Marcio Magini telefone: (12) 3947-1084

E-mail: magini@univap.br

Juliana Limba da Fonseca telefone: (12) 3645-3221

E-mail: julianalimba@bol.com.br

VI- Consentimento Pós-Esclarecimento

Declaro que após convencimento esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente estudo.

São José dos Campos, de 2006.

Assinatura do sujeito da pesquisa

Assinatura do pesquisador

Anexo B - Questionário para os voluntários

1. Nome:
2. DN:
3. Idade:
4. Sexo: F () M ()
5. Altura:
6. Peso:
7. Já caminhou na esteira alguma vez?
NÃO ()
SIM ()
8. Pratica alguma atividade física?
NÃO ()
SIM () Qual?
 Há quanto tempo?
 Quantas vezes por semana?
9. Possui algum problema de saúde?
NÃO ()
SIM () Qual?
10. Já sofreu alguma lesão articular ou muscular?
NÃO ()
SIM () Qual?
 Há quanto tempo?
11. Já fez alguma cirurgia?
NÃO ()
SIM () Qual?
 Há quanto tempo?
12. Está sentindo alguma dor ou desconforto físico hoje?
NÃO ()
SIM () Qual?

Anexo C - Ficha de avaliação dos pacientes

NOME:

DATA DE NASCIMENTO:

DATA DA AVALIAÇÃO:

ENDEREÇO:

CIDADE:

TEL:

PROFISSÃO:

MÉDICO:

DIAGNÓSTICO MÉDICO:

HÁ QUANTO TEMPO INICIOU O QUADRO DE DOR?

JÁ REALIZOU ALGUM TIPO DE TRATAMENTO?

SE A RESPOSTA ANTERIOR FOR SIM, HOVE ALGUMA MELHORA?

O QUE PIORA A DOR?

O QUE MELHORA?

JÁ FOI AFASTADO DO TRABALHO POR CAUSA DA DOR/ OU COSTUMA FALTAR NO
TRABALHO?

MEDICAÇÃO EM USO:

A DOR IRRADIA-SE PARA MMII?

EPISÓDIOS DE DOR: () ESPORÁDICO () DIÁRIO () CONSTANTE

QUANTOS EPISÓDIOS DE DOR NA SEMANA (EM MÉDIA):

ESCALA ANALÓGICA DE DOR (0 A 10):

INTENSIDADE DA DOR PRESENTE (PPI):

0 SEM DOR

1 BRANDA

2 DESCONFORTANTE

3 ANGUSTIANTE

4 HORRÍVEL

5 INSUPORTÁVEL

PROBLEMAS ASSOCIADOS:

CIRURGIAS ANTERIORES:

EXAMES REALIZADOS:

Anexo D - Questionário pós-tratamento

NOME:

DATA DE NASCIMENTO:

DATA DA AVALIAÇÃO:

ENDEREÇO:

CIDADE:

TEL:

PROFISSÃO:

MÉDICO:

DIAGNÓSTICO MÉDICO:

MEDICAÇÃO EM USO:

A DOR IRRADIA-SE PARA MMII?

EPISÓDIOS DE DOR: () ESPORÁDICO () DIÁRIO () CONSTANTE

QUANTOS EPISÓDIOS DE DOR NA SEMANA (EM MÉDIA):

ESCALA ANALÓGICA DE DOR (0 A 10):

INTENSIDADE DA DOR PRESENTE (PPI):

- 0 SEM DOR
- 1 BRANDA
- 2 DESCONFORTANTE
- 3 ANGUSTIANTE
- 4 HORRÍVEL
- 5 INSUPORTÁVEL

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVAP

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo n.º H021/2006/CEP, sobre “*Análise laboratorial de marcha em pacientes portadores de lombalgia após aplicação do método Pilates*”, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Márcio Magini, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi **aprovado** por esta Comissão de Ética em Pesquisa.

Informamos que o pesquisador responsável por este Protocolo de Pesquisa deverá apresentar a este Comitê de Ética um relatório das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação.

São José dos Campos, 18 de abril de 2006



PROF. DR. LANDULFO SILVEIRA JUNIOR
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da Univap

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)