



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

Marcela Zimmermann Casal

EFEITOS AGUDOS DA APLICAÇÃO DE BANDAGENS FUNCIONAIS NO MEMBRO
INFERIOR SOBRE VARIÁVEIS CINÉTICAS E NEUROMUSCULARES DE
MULHERES COM JOELHO VALGO

Porto Alegre
2013

MARCELA ZIMMERMANN CASAL

EFEITOS AGUDOS DA APLICAÇÃO DE BANDAGENS FUNCIONAIS NO MEMBRO
INFERIOR SOBRE VARIÁVEIS CINÉTICAS E NEUROMUSCULARES DE
MULHERES COM JOELHO VALGO

Trabalho de Conclusão apresentado ao
Curso de Bacharelado em Fisioterapia da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como requisito parcial para obtenção do
título de Bacharel em Fisioterapia

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Gomes Martinez

Porto Alegre
2013

Marcela Zimmermann Casal

EFEITOS AGUDOS DA APLICAÇÃO DE BANDAGENS FUNCIONAIS NO MEMBRO
INFERIOR SOBRE VARIÁVEIS CINÉTICAS E NEUROMUSCULARES DE
MULHERES COM JOELHO VALGO

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Conceito Final:

Aprovado em de de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora – Prof. Dra. Flávia Gomes Martinez

Avaliadora – Prof. Dra. Adriana Moré Pacheco

Avaliador – Prof. Gustavo Portella dos Santos

DEDICATÓRIA

*Às duas pessoas mais importantes
da minha vida: meus pais – Betie e Roberto,
pelo apoio, carinho, confiança e amor imenso.
Não conquistaria nada sem vocês ao meu lado.*

*Em especial, à minha avó Gladís (in memoriam)
por não me permitir desistir de chegar até aqui.
A gratidão é imensa, assim como a saudade que sinto.*

AGRADECIMENTOS

A realização deste estudo implica agradecimentos às diversas pessoas que o tornaram possível e que, de uma forma ou de outra, me deram forças para chegar até aqui.

À *Prof. Dra. Flávia Martinez* pela confiança que depositou em mim, por compartilhar um pouco da sua enorme experiência, seu conhecimento, sua visão positiva e incentivadora do processo, e por ser essa grande profissional apaixonada pela Fisioterapia.

Ao *Prof. Dr. Leonardo Tartaruga* pela sua solidariedade, paciência e auxílio na parte estatística.

Aos colegas que me auxiliaram nas coletas e análises, tornando-se parte fundamental para a conclusão deste desafio, em especial aos colegas *Edmar Hajime* e *Renata Fanfa*.

Aos professores, em breve colegas de profissão, por compartilhar seus conhecimentos e contribuir para minha formação crítica, ética e profissional.

Aos meus pais, *Betie* e *Roberto*, que me deram toda a estrutura que me tornou o que sou hoje. Agradeço por estarem sempre presentes em todos os momentos, transmitindo carinho, determinação, fé, amor, cumplicidade e apoio para correr sempre atrás dos meus sonhos. Amo muito vocês!

À minha família, agradeço por toda alegria, incentivo e sentimento de orgulho que sempre me transmitiram. Em especial aos meus avós – *Gladis (in memoriam)*, *Egon*, *Glaci* e *Hélio* – por todo amor, cuidado, ensinamentos e bons exemplos que sempre recebi.

Ao *Jonas*, pela amizade, carinho e paciência ao longo do processo de realização deste estudo, compreendendo também minha ausência e estresse.

Aos amigos que levo sempre comigo, os antigos e os que fiz ao longo desses 5 anos. Obrigada pela presença e apoio!

A todos que, de uma forma e de outra, contribuíram para que este objetivo fosse alcançado, meu muito obrigada!

RESUMO

Na prática fisioterapêutica, pressupõe-se que alterações posturais do membro inferior influenciam funcionalmente os demais complexos articulares. Entretanto, a literatura sobre a relação entre desalinhamentos estáticos e dinâmicos do joelho ainda é escassa e inconclusiva. Dentre as técnicas populares na Fisioterapia, destaca-se a aplicação da bandagem elástica, cujos efeitos positivos têm sido observados clinicamente, porém com pouca comprovação científica. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos agudos da aplicação de bandagens funcionais no joelho ou no pé sobre a atividade eletromiográfica de músculos do membro inferior e a distribuição da pressão plantar de mulheres com joelho valgo durante a subida e descida de um degrau. A amostra foi composta por seis mulheres. Foram coletados dados eletromiográficos dos músculos Glúteo Médio, Tensor da Fáscia Lata, Vasto Lateral e Vasto Medial, em três situações: (1) sem bandagem, (2) bandagem no joelho, e (3) bandagem no pé, durante a subida e descida no degrau. Sobre o degrau foi colocada uma plataforma de pressão plantar, buscando coletar o deslocamento do centro de pressão (CP) durante a tarefa. O sinal eletromiográfico foi processado para obtenção da raiz quadrada da média (RMS) e normalizado pela contração voluntária máxima. Realizou-se ANOVA para medidas repetidas para verificar a diferença da atividade elétrica dos músculos envolvidos e deslocamento do CP em cada situação, e *post hoc* LSD para comparação múltipla com correção do intervalo de confiança, com $p \leq 0,05$. Não foi encontrada diferença significativa entre os valores RMS de músculos do quadril e joelho a partir da aplicação das bandagens. O deslocamento do CP também parece não ter sido afetado pela utilização da bandagem funcional. Os resultados indicam que para a tarefa executada, o uso de bandagem funcional para correção articular não afeta significativamente as variáveis estudadas.

Palavras-chave: Bandagem, Eletromiografia, Fisioterapia, Joelho Valgo.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
ARTIGO.....	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO	12
MÉTODOS	14
RESULTADOS.....	17
DISCUSSÃO	18
CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26

APRESENTAÇÃO

Este estudo trata-se do Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção da graduação em Fisioterapia. Seu objetivo geral foi avaliar os efeitos agudos da aplicação de bandagens funcionais no joelho ou no pé sobre a atividade eletromiográfica de músculos do membro inferior e a distribuição da pressão plantar de mulheres com joelho valgo durante a subida e descida de um degrau.

Esta é uma pesquisa quantitativa, semi-experimental, exploratório-descritiva e de cunho comparativo. A amostra foi constituída por seis mulheres, que possuíam entre 18 e 35 anos, que apresentavam joelho valgo, recrutadas em ambiente universitário.

O artigo que segue será submetido à Revista Brasileira de Medicina do Esporte e por isso está redigido de acordo com as normas da mesma. A revista citada pretende disseminar a produção científica nas áreas de ciências do exercício e do esporte, indo ao encontro dos interesses desse estudo e justificando a escolha dos autores pela publicação nessa revista.

ARTIGO

Título do Artigo: Efeitos agudos da aplicação de bandagens funcionais no membro inferior sobre variáveis cinéticas e neuromusculares de mulheres com joelho valgo

Autoras: Marcela Zimmermann Casal e Flavia Gomes Martinez

Local de Origem: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS) – Brasil.

Correspondência:

Flávia Gomes Martinez

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Rua Felizardo, 750, Jardim Botânico – 90690-200 – Porto Alegre, RS

E-mail: flavia_m@terra.com.br

RESUMO

Na prática fisioterapêutica, pressupõe-se que alterações posturais do membro inferior influenciam funcionalmente os demais complexos articulares. Entretanto, a literatura sobre a relação entre desalinhamentos estáticos e dinâmicos do joelho ainda é escassa e inconclusiva. Dentre as técnicas populares na Fisioterapia, destaca-se a aplicação da bandagem elástica, cujos efeitos positivos têm sido observados clinicamente, porém com pouca comprovação científica. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos agudos da aplicação de bandagens funcionais no joelho ou no pé sobre a atividade eletromiográfica de músculos do membro inferior e a distribuição da pressão plantar de mulheres com joelho valgo durante a subida e descida de um degrau. A amostra foi composta por seis mulheres. Foram coletados dados eletromiográficos (EMG) dos músculos Glúteo Médio, Tensor da Fáscia Lata, Vasto Lateral e Vasto Medial, em três situações: (1) sem bandagem, (2) bandagem no joelho, e (3) bandagem no pé, durante a subida e descida no degrau. Sobre o degrau foi colocada uma plataforma de pressão plantar, buscando coletar o deslocamento do centro de pressão (CP) durante a tarefa. O sinal EMG foi processado para obtenção da raiz quadrada da média (RMS) e normalizado pela contração voluntária máxima. Realizou-se ANOVA para medidas repetidas para verificar a diferença da atividade elétrica dos músculos envolvidos e deslocamento do CP em cada situação, e *post hoc* LSD para comparação múltipla com correção do intervalo de confiança, com $p \leq 0,05$. Não foi encontrada diferença significativa entre os valores RMS de músculos do quadril e joelho a partir da aplicação das bandagens. O deslocamento do CP também parece não ter sido afetado pela utilização da bandagem funcional. Os resultados indicam que para a tarefa executada, o uso de bandagem funcional para correção articular não afeta significativamente as variáveis estudadas.

Palavras-chave: Eletromiografia, Fisioterapia, Joelho Valgo, Baropodometria, Bandagem

ABSTRACT

In physical therapy practice, it is assumed that the lower limb posture holds influence in other joints in functional functions. However, there is a lack of knowledge about the relationship between static and dynamic misalignment of the knee. Application of Kinesio Taping (KT) is popular in physical therapy routine. Positive effects have been observed clinically, however there is no scientific evidence. The aim of this study was to evaluate the acute effects of the functional taping's application on knee or foot on the electromyographic activity of lower limb muscles and displacement of the center of pressure in women with knee valgus during ascent and descent of a step. The sample was composed of 6 women, whose EMG data from the gluteus medius, tensor fasciae latae, vastus lateralis, vastus medialis were collected during the ascent and descent of a step in three situations: (1) without KT, (2) KT knee, and (3) KT foot. A platform of baropodometry was placed above the step, seeking to collect the displacement of the CP during the task. The EMG signal was processed to obtain the root mean square (RMS) and normalized by maximum voluntary contraction. ANOVA for repeated measures was used to detect differences in the electrical activity of the muscles involved and on the displacement of CP in each situation, and LSD post hoc for multiple comparisons, with $p \leq 0.05$. There was no significant difference between the RMS values of the hip and knee muscles from the application of bandages. The displacement of the CP does not seem to have been affected by the use of KT. The results indicate that the task being performed is not significantly influenced by the use of KT for joint correction.

Keywords: Electromyography, Physiotherapy, Knee valgus, Baropodometry, Taping

INTRODUÇÃO

Alterações posturais do membro inferior (MI) podem influenciar biomecanicamente e funcionalmente os demais complexos articulares ^(1, 2, 3). Por localizar-se entre o quadril e o tornozelo, o joelho sofre influências posturais dessas articulações, além das estruturas ósseas e tecidos moles que por ele passam, podendo ser facilmente desalinhado ^(4, 5). A atividade física irregular, o excesso de peso e os desalinhamentos são fatores que resultam em uma sobrecarga, que pode, ao longo dos anos, predispor a lesões ^(6, 7, 8).

O arco plantar é um conjunto arquitetônico formado por elementos osteomioarticulares e ligamentares do pé ^(1, 5). Assimetrias do pé podem causar desnivelamentos e alterações posturais ^(3, 9), onde uma perturbação no apoio ou na mobilidade pode levar ao desequilíbrio postural ascendente ^(10, 11), provocando rotação nos eixos tibiais e femorais, assim como tendência ao joelho valgo ^(11, 12, 13).

O valgismo exagerado do joelho pode acarretar encurtamentos de estruturas músculo-ligamentares, como banda iliotibial e retináculo lateral, assim como alongamento e possível fraqueza do vasto medial (VM) ^(14, 15). Dentre os fatores que predispoem o joelho valgo estão: pronação excessiva da articulação subtalar ⁽¹⁶⁾, alargamento da pelve, ângulo de anteversão femoral acima de 15°, frouxidão dos ligamentos colaterais mediais do joelho e rotação tibial externa ^(13, 15). Esse quadro leva a compensações biomecânicas, e sobrecarga da articulação patelofemoral.

Na busca pela melhora mecânica deste complexo articular, há proposição de que a correção do mau alinhamento pode ocorrer por meio do fortalecimento da musculatura estabilizadora da patela ⁽⁸⁾. Neste sentido, estudos vêm buscando a facilitação do recrutamento do VM ^(17, 18, 19). A influência da fraqueza da musculatura do quadril sobre o desalinhamento do joelho também tem sido discutida no sentido

de que a disfunção do glúteo médio (GM) pode induzir a uma excessiva rotação interna no quadril contribuindo para um maior vetor de força em valgo ⁽²⁰⁾.

As bandagens funcionais têm se tornado populares no mundo todo, em especial entre fisioterapeutas atuantes nos esportes ^(21, 22, 23), devido aos benefícios clinicamente observados no auxílio da reabilitação de lesões articulares, ligamentares, musculares, posturais, entre outras ^(24, 25). A *Kinesio Taping* (KT), ou bandagem elástica, foi desenvolvida em 1973 por Kenso Kase ^(26, 27), sendo hoje considerada uma bandagem com elasticidade semelhante à da pele ⁽²⁸⁾.

Embora ainda não exista consenso científico sobre a sua eficácia, efeitos da aplicação da KT vêm sendo relatados a partir da experiência clínica, dentre eles melhora da circulação local, redução de edema, facilitação ou inibição muscular e melhora da função articular ^(22, 23, 28). A função articular consiste na melhora do alinhamento das estruturas osteomusculares, facilitando a relação e o equilíbrio entre músculos, possibilitando uma reeducação funcional ⁽²⁹⁾. Estudos indicam que KT pode fornecer ganhos com relação à dor e amplitude de movimento ⁽²⁸⁾ e afetar os níveis de ativação muscular ^(30, 31, 32), embora haja controvérsia entre estudos.

A presente pesquisa justifica-se pela carência de evidência científica que consolide os conhecimentos acerca dos efeitos da aplicação da KT, o que dificulta a utilização segura deste recurso no cotidiano clínico. Estudos como este podem contribuir tanto na reabilitação de sujeitos que apresentem alterações posturais como joelho valgo, quanto na prevenção de indivíduos saudáveis e atletas. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos agudos da aplicação de *KT* no joelho ou pé sobre a atividade eletromiográfica de músculos do membro inferior e deslocamento do centro de pressão de mulheres com joelho valgo durante a subida e descida de um degrau.

MÉTODOS

O projeto da presente pesquisa (nº 20013/11) foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e desenvolvido seguindo as orientações da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. As coletas foram realizadas no Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Amostra

Este foi um estudo exploratório, descritivo, cuja amostra foi não probabilística e selecionada por conveniência. Participaram deste estudo seis mulheres, com idade média de 24,3 ($\pm 3,01$) anos, estatura média de 167,3 ($\pm 6,18$) cm, e massa corpórea média de 63,3 ($\pm 10,7$) Kg. As voluntárias não apresentavam histórico de doenças osteomioarticulares que pudessem interferir nos resultados. Cada participante leu e assinou o termo de consentimento livre e esclarecido concordando com sua participação no estudo.

Equipamentos

Para a aquisição dos dados eletromiográficos (EMG) durante a tarefa de subir e descer um degrau, foi utilizado um eletromiógrafo (Miotool 400, Miotec®), de quatro canais, com frequência de amostragem de 2000 Hz por canal, variação de ganho de 200 a 1000 vezes e modo de rejeição comum maior que 126 Db. Foram utilizados eletrodos adesivos de superfície de configuração bipolar modelo *Mini Medi-trace* 100, da marca *Kendall*®, com 10 mm de raio de área condutora e 15 mm de raio total.

Para a avaliação do deslocamento do centro de pressão plantar, foi utilizado um Sistema de Baropodometria Computadorizada Pressure Scan (*Miotec Equipamentos Biomédicos*®), com frequência de amostragem de 25 Hz.

Eletromiografia

A pele foi preparada com tricotomia, abrasão e assepsia com álcool 70%. Pares de eletrodos de superfície foram posicionados no ventre dos músculos vasto lateral, vasto medial, glúteo médio e tensor da fáscia lata, no membro inferior não dominante. A preparação da pele e o posicionamento dos eletrodos seguiram as recomendações do *Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles* (SENIAM) ⁽³³⁾. O eletrodo de referência foi posicionado sobre a face do maléolo lateral do membro inferior oposto. Para fins de comparação, os sinais provenientes dos músculos monitorados foram normalizados a partir da realização de testes de Contrações Voluntárias Máximas (CVMs), com duração de oito segundos. Para a execução das CVMs, os indivíduos foram encorajados verbalmente.

Bandagem Funcional

A aplicação da bandagem elástica foi realizada baseada na técnica de correção mecânica. As tensões para este tipo de correção são realizadas a partir de 50% de estiramento da fita ⁽³⁴⁾. Para mensurar o estiramento de 50%, foi utilizada uma fita métrica durante a aplicação da bandagem (figura 1). Uma única pessoa treinada aplicou as bandagens em todas as mulheres.

Figura 1. Mensuração do estiramento da bandagem durante sua aplicação.

A técnica adotada para a bandagem aplicada no joelho buscou a medialização patelar. Para esta aplicação, os sujeitos permaneceram em sedestação com o joelho em extensão e a musculatura relaxada. A bandagem foi aplicada na borda externa da patela, tracionando-a no sentido medial, estirando a bandagem em 50% e fixando-a na região medial do joelho (figura 2).

Figura 2. Bandagem elástica para medialização patelar.

Já a bandagem aplicada no pé, buscou a elevação do arco plantar e a supinação do retropé, com aplicação de uma bandagem em espiral, partindo do corpo do 5º metatarso, passando pela planta do arco, seguindo pela tuberosidade do navicular e finalizando na porção lateral do terço distal da perna (figura 3).

Figura 3. Bandagem elástica para elevação do arco plantar e supinação do retropé.

Procedimentos

Para a realização da tarefa de subida e descida de degrau, foi utilizado um *Step Profissional Polimet*, fabricado em etano-vinil-acetato (EVA), com altura de 15 cm. O baropodômetro foi posicionado sobre o *step* para que fosse mensurado o deslocamento do centro de pressão (CP) corporal durante a execução da tarefa de subir e descer o degrau. Foi solicitado que o indivíduo realizasse três repetições da tarefa, estando descalço, iniciando o movimento com o membro inferior em que foram aplicados a bandagem e os eletrodos, para captar assim, a fase concêntrica e excêntrica do movimento (figura 4). Para amenizar a interveniência de possível fadiga decorrente do exercício sobre os resultados, a ordem da aplicação das bandagens foi randomizada, com intervalos entre as séries de 2 min.

Figura 4. Sujeito realizando tarefa de subir e descer degrau.

Análise dos Dados

Os dados EMG foram processados no *software* SAD32 (versão 0.72). Foi utilizado um filtro digital Ideal com frequência de corte entre 10 e 500 Hz e um filtro digital *Butterworth* de segunda ordem com frequência de corte entre 50 e 500 Hz. Em seguida, foi realizado recorte da fase de interesse e a obtenção do valor *root mean square* (RMS). Os valores RMS foram obtidos de todos os músculos e normalizados pelos valores de CVM.

Os dados coletados através da plataforma de pressão plantar foram processados no *software* Matlab através de uma rotina computacional. Os deslocamentos ântero-posterior (eixo y) e médio-lateral (eixo x) foram registrados durante as três execuções da tarefa.

A análise estatística foi realizada no *software* *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 18.0. Realizou-se ANOVA para medidas repetidas para verificar a diferença da atividade elétrica dos músculos envolvidos [dois caminhos (uso de bandagem x músculo)] e deslocamento do CP [um caminho (uso de bandagem)]. Como processo *post hoc* foi utilizada a comparação múltipla com correção do intervalo de confiança pelo método *Least-Significant Difference* (LSD). Foi estabelecido o nível de significância de $\alpha \leq 0,05$.

RESULTADOS

Os dados foram expressos em média e desvio padrão. A tabela 1 apresenta a caracterização das participantes do estudo (n=6).

Tabela 1. Caracterização da Amostra.

A figura 5 apresenta os gráficos referentes aos resultados da atividade eletromiográfica de cada músculo estudado nas diferentes situações experimentais.

Figura 5. Valores médios e erro padrão da atividade eletromiográfica.

As tabelas 2 e 3 apresentam os valores RMS dos músculos estudados obtidos nas fases concêntrica e excêntrica da tarefa estudada, bem com o efeito geral encontrado entre os músculos e entre as bandagens aplicadas.

Tabela 2. Efeitos Gerais dos dados eletromiográficos na fase concêntrica.

Tabela 3. Efeitos Gerais dos dados eletromiográficos na fase excêntrica.

A figura 6 apresenta a representação gráfica dos dados obtidos pelo baropodômetro nas diferentes situações experimentais durante a subida e descida do degrau.

Figura 6. Valores médios e Erro Padrão do deslocamento do centro de pressão

A tabela 4 apresenta os valores médios do deslocamento do CP nos eixos x e y durante a tarefa estudada, bem como o efeito geral encontrado entre os eixos e entre as bandagens aplicadas.

Tabela 4. Efeitos Gerais dos dados do deslocamento do centro de pressão

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a bandagem elástica, aplicada no complexo articular do joelho com objetivo de medialização patelar, ou no pé com o objetivo de aumento do arco plantar, não modifica a atividade EMG dos músculos glúteo médio (GM), tensor da fáscia lata (TFL), vasto lateral (VL) e vasto medial (VM), estudados durante a tarefa de subir e descer um degrau em sujeitos com joelho valgo ($p=0,923$). De fato, ao passo que os efeitos benéficos da *Kinesio Taping* sobre a dor e sintomatologia dos pacientes seja crescente ^(28, 35, 36), os resultados de pesquisas com uso de bandagens funcionais tem sido controversos com respeito aos efeitos neuromusculares desta técnica terapêutica ^(22, 37).

O complexo articular do joelho sofre cargas elevadas durante atividades da vida prática, como subir e descer escadas. A incapacidade de manter um bom alinhamento dinâmico entre os segmentos do membro inferior (MI) pode contribuir para lesões neste complexo articular ⁽³⁸⁾. A presença de valgismo no joelho pode predispor à ruptura do LCA em atletas e ao surgimento de tendinopatias, pois essa alteração impõe forças rotacionais e de cisalhamento na articulação do joelho ⁽³⁹⁾. Durante os movimentos do MI, o joelho valgo pode alterar dinamicamente o alinhamento patelar, podendo sobrecarregar estruturas como retináculos patelares, cartilagem articular e coxim adiposo ^(40, 41); o aumento do Ângulo Q pode ainda ser um fator que predispõe disfunções patelofemorais ^(42, 43, 44). Também há a hipótese de que o valgismo do joelho promove encurtamentos de estruturas como a banda iliotibial e retináculo lateral, assim como o alongamento e fraqueza do músculo VM ^(42, 45, 46). Com isso, devido à maior potência do VL em relação ao VM, a patela é tracionada lateralmente, predispondo à instabilidade patelar ⁽¹⁴⁾.

McConnell criou um plano de tratamento para articulação patelofemoral, baseado na bandagem rígida para medialização patelar, com objetivo de corrigir o desequilíbrio do quadríceps e alongar a banda iliotibial, estimulando a atividade do VM ⁽⁴²⁾. Nesse sentido, a aplicação da técnica KT para “descarga fascial” tem sido utilizada como recurso terapêutico para condições de stress fascial, como no caso da técnica de medialização da patela, indicado para casos de lateralização patelar relacionada ao joelho valgo ^(47, 48). Estudos demonstram haver efeitos da dor patelar sobre a atividade EMG de músculos durante a subida e descida de degrau ⁽²⁰⁾. Técnica semelhante a essa foi utilizada nesta pesquisa, todavia utilizando-se material elástico, configurando-se uma técnica KT corretiva.

Esta pesquisa buscou avaliar a atividade EMG dos músculos do quadril e joelho que atuam em neutralização acessória. A ação sinérgica do VL (lateralizador da patela) e do VM (medializador da patela) se realiza na mesma lógica do par de sinergistas GM e TFL, ambos os músculos em possível desequilíbrio em situações de lateralização patelar e joelho valgo.

Diferentes autores tem estudado a influência da utilização de bandagens funcionais sobre a atividade EMG dos músculos do quadríceps, mas os resultados conflitantes mantêm muitas dúvidas acerca deste tema ^(31, 49, 50). Os desequilíbrios entre VL e VM, mais especificamente VM oblíquo, tem sido bem descritos pela literatura ^(43, 47, 51). A técnica McConnell demonstrou ser efetiva para inibição do VL embora com resultados menos evidentes para a excitabilidade do VM oblíquo ⁽⁵¹⁾. O presente estudo não mostrou diferença estatisticamente significativa entre as ações do VL e VM diante da comparação entre a ausência de tape e o uso do tape de medialização da patela ($p=0,361$) ou elevação do arco plantar ($p=0,301$). Seja por ação direta do reposicionamento dos retináculos e dos tendões patelares, que poderiam atuar sobre a excitabilidade dos vastos do quadríceps ⁽⁴³⁾, ou por ação indireta por meio do reposicionamento intencionado do mediopé, os efeitos da KT não pareceram afetar a resposta de ativação do VL e VM do quadríceps dos sujeitos durante a fase concêntrica e excêntrica da subida do degrau. Possivelmente a ação elástica foi insuficiente para mudar a excitabilidade ou a estratégia motora do sujeito ao subir o degrau.

A técnica de medialização patelar proposta por McConnell demonstrou ser eficiente terapeuticamente para casos de lateralização patelar ⁽⁴²⁾ e tem como objetivo primário tracionar a patela ⁽⁴⁷⁾. Estudos com utilização de tomografia computadorizada demonstram que, embora efetiva para o manejo da dor anterior do

joelho, a bandagem patelar não é efetiva para o reposicionamento da lateralização ou inclinação patelar ⁽⁵²⁾. Todavia, autores sugerem haver alterações neuromusculares passíveis de influenciar o mecanismo doloroso do joelho. Tais mudanças no recrutamento de unidades motoras foram investigadas no complexo articular do joelho por outros estudos ^(19, 20, 30). Nosso estudo não envolvia sujeitos com dor e por isso os resultados não podem ser confrontados de forma similar, considerando a influência da dor sobre os comandos e respostas motoras.

O objetivo final da bandagem para o mau alinhamento da patela é o de colocá-la em posição adequada, de forma a adequar a área de contato da patela com o fêmur, geralmente o mais centralizada possível na tróclea intercondilar ⁽⁴⁷⁾. Todavia, a literatura recomenda o uso de bandagens rígidas para este objetivo. Considerando que esta pesquisa utilizou bandagem elástica, KT, para finalidade semelhante, é possível que os efeitos das técnicas utilizadas não tenham sido suficientes para afetar significativamente as variáveis dependentes estudadas.

Dentre os efeitos atribuídos à KT está o auxílio ao processo de remodelamento fascial, auxiliando na atividade de redução da contração dos miofibroblastos e reduzindo a carga mecânica sobre a fáscia, auxiliando na redução da dor ⁽⁴⁸⁾. Além dos mecanorreceptores Ruffini, Pacini e terminações nervosas livres, dos quais as fâscias são abundantes ^(53, 54) a presença de Órgãos Tendíneos de Golgi sugere a ação inibitória reflexa advinda das fâscias ⁽⁵⁵⁾. A possível ação inibitória reflexa da fáscia poderia explicar os efeitos das bandagens funcionais sobre a atividade muscular de músculos relacionados à técnica de bandagem aplicada. Dentre os efeitos da KT sobre a atividade neuromuscular, por relação anatômica, uma possível ação indireta a partir de receptores da pele não está descartada. Considera-se importante a presença de sintomatologia ou não nos

estudos realizados com uso de bandagens funcionais. Todavia, mesmo considerando a amostra pequena do nosso estudo, não foram encontradas diferenças estatísticas entre a atividade EMG de músculos do quadríceps durante a atividade de subir degrau em sujeitos com joelho valgo. Talvez um número mais expressivo de sujeitos ou mesmo a presença de dor pudesse modificar os resultados.

Para explicar possíveis efeitos da KT, uma relação entre a estimulação cutânea aferente e a excitabilidade na unidade motora tem sido identificada. O *input* tátil é relatado por interagir com o controle motor ao alterar a estimulação no sistema nervoso central ^(26, 56). O aumento da estimulação tátil ocorre com a KT aplicada com tensão moderada ou total, incrementando o estímulo nos mecanorreceptores, podendo atuar como “pré-carga” no final do movimento ativo ⁽²³⁾. Todavia, tais efeitos parecem não terem sido suficientes para afetar as variáveis estudadas nesta pesquisa, uma vez que não foram observadas alterações significativas na atividade neuromuscular e tampouco na modificação proprioceptiva, por meio da redistribuição do CP, que também não se apresentou diferente após os diferentes tipos de bandagens aplicadas.

A atividade EMG do TFL e do GM também não apresentou diferença durante a subida do degrau nos sujeitos participantes do estudo. Pesquisas mostram que a ação do GM é um importante fator determinante do valgismo em situações de apoio unipodal ⁽²⁰⁾. A influência do TFL mais ativado em relação ao GM leva a uma rotação interna do quadril em cadeia cinética fechada, exacerbando o valgismo e sobrecarregando a articulação patelofemoral ⁽⁵⁷⁾, fenômeno comumente observado em pessoas com joelho valgo. Embora este desequilíbrio não tenha sido investigado neste estudo, sujeitos com joelho valgo foram monitorados durante a subida e

descida de um degrau. Para eles, nem a ação medializadora da KT sobre a patela utilizada, e tampouco a ação supinadora da KT utilizada no pé, parecem ter influenciado a resposta EMG dos músculos GM ($p=0,727$) e TFL ($p=0,909$), que não apresentaram diferença significativa nas diferentes situações experimentais.

Neste estudo, a utilização das técnicas de medialização da patela ou de elevação do arco plantar não demonstraram efeito significativo sobre a distribuição de pressão do pé durante a tarefa de subir e descer um degrau ($p=0,801$), o que poderia ter indicado seu possível efeito benéfico de amenização da carga imposta sobre a face medial do pé. Embora não tenham ocorrido mudanças significativas sobre este quesito durante a tarefa experimental, isso não significa que uma alteração em outras situações estáticas e dinâmicas não tenham ocorrido, considerando as limitações desta pesquisa, que investigou apenas uma tarefa de vida diária. Kelly *et al* investigaram as mudanças da atividade EMG (GM, VL e VM) e da pressão plantar durante a corrida de 13 sujeitos saudáveis a partir da aplicação de uma bandagem rígida para correção do arco plantar ⁽⁵⁷⁾. Foram encontradas diferenças significativas na atividade EMG dos músculos estudados e houve um aumento da pressão plantar da porção lateral, corroborando com outros estudos semelhantes ^(58, 59, 60). Estes achados diferem dos encontrados no presente estudo, onde a aplicação de KT para elevação do arco plantar não resultou em diferença significativa na atividade EMG dos músculos e deslocamento do CP, apesar de que a presente pesquisa utilizou a bandagem elástica para aplicação da técnica.

Salsich *et al* investigaram os efeitos da bandagem rígida sobre atividade EMG do vasto lateral durante a subida e descida de escada em 10 sujeitos com Síndrome da Dor Patelofemoral ⁽⁶¹⁾, não encontrando diferenças significativas, contrariando os resultados encontrados por Werner *et al* ⁽⁶²⁾, porém corroborando com os achados

no presente estudo, que não encontrou diferença significativa na atividade EMG após medialização patelar. Já Nyland *et al* aplicaram a bandagem em 16 atletas de uma equipe feminina de basquete, encontrando um deslocamento anterior do pico de pressão plantar, discordando do presente estudo que não encontrou diferenças estatisticamente significativas a partir da técnica de medialização patelar ⁽⁶³⁾.

Cortesi *et al* observaram que a aplicação de KT no tornozelo diminuiu a amplitude e velocidade de deslocamento ântero-posterior em um sujeito com esclerose múltipla ⁽⁶⁴⁾. Aytar *et al* encontrou melhora no equilíbrio estático de mulheres com Síndrome da Dor Patelofemoral, tanto após aplicação de KT no quadríceps e na articulação do joelho, quanto aplicação de bandagem placebo ⁽⁶⁵⁾. Os autores sugerem que pacientes com essa patologia podem apresentar um déficit de equilíbrio devido à dor e ao fato desses pacientes apresentarem, em geral, um controle motor inadequado devido ao mau alinhamento patelar. Dessa forma, tanto a KT quanto o placebo poderiam promover ativação dos mecanorreceptores dérmicos, aliviando a dor, bem como melhorando o controle motor do quadríceps devido ao melhor alinhamento patelar promovido pela aplicação das técnicas. Assim, apesar das diferenças de metodologia e técnicas utilizadas, quando comparado com os achados do presente estudo, podemos sugerir que a aplicação de KT pode não influenciar significativamente no deslocamento do CP em pessoas saudáveis, uma vez que estes não possuem sintomas que comprometam o equilíbrio postural.

Entretanto, o CP, que pode ser considerado um bom indicador indireto da congruência articular por meio da identificação da descarga de peso dinâmico liberada sobre o MI em cadeia cinética fechada, não demonstrou diferença durante a realização da tarefa de subida de um degrau quando comparadas as situação sem KT, com KT no joelho ou KT no pé. O possível efeito de ajuste na distribuição de

pressão do pé durante a liberação de carga parece ter influenciado significativamente o CP durante a tarefa de subir e descer um degrau com o uso de KT no joelho ou no pé, ou seja, a realização da tarefa de subir e descer um degrau com tríplice flexo-extensão das articulações do membro inferior em cadeia fechada e apoio unipodal não parece ser afetada com o uso de bandagens. Mais estudos são necessários nesta direção, com o intuito de somar mais informações sobre os efeitos biomecânicos obtidos pela aplicação de KT no membro inferior de sujeitos com e sem alterações posturais.

CONCLUSÃO

O presente estudo permite concluir que os efeitos agudos da aplicação da bandagem elástica no joelho ou no pé não influenciam as respostas motoras de sujeitos com joelho valgo durante a tarefa de subir e descer um degrau. Considerando as respostas passíveis de avaliação por meio de deslocamento do centro de pressão plantar e de eletromiografia de superfície, especificamente sobre os músculos agonistas e sinergistas glúteo médio, tensor da fáscia lata, vasto lateral e vasto medial, mais pesquisas são necessárias, para ampliação do n amostral e de combinação de diferentes técnicas de bandagens funcionais aplicadas no MI, também mensurando outras atividades de vida diária e tarefas motoras que repercutam no alinhamento do MI.

REFERÊNCIAS

1. Nordim M, Frankel V. Biomecânica básica do sistema musculoesquelético. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
2. Sacco ICN, Trombini-Souza F, Ribeiro AP, Gomes AA, Roveri MI, Silva DRMV, et al. Alinhamento frontal estático do joelho e cargas plantares durante a marcha de adultos jovens assintomáticos. *Fisioterapia e Pesquisa* 2009; 16:70-75.
3. Mcginnis P. Biomecânica do esporte e exercício. Porto Alegre: Artmed, 2002.
4. Lehmkuhl LD, Smith LK, Weiss, EL. Cinesiologia clínica de Brunnstrom. 5ª ed. São Paulo: Editora Manole, 1997.
5. Kapandji AI. Fisiologia articular: membro inferior. 5ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2000.
6. Fulkerson JP. Patologia da articulação patelofemoral. 3ª ed. São Paulo: Revinter, 2000.
7. Steikamp LA, Dillinghan MF, Markel MD, Hill JA, Kaufman KR. Biomechanical consideration in patellofemoral joint rehabilitation. *Am Journal Sports Medicine*, 1993; 21:438-447.
8. Gabriel MMS. Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
9. Kaufman KR, Brodine SK, Shaffer RA, et al. The effect of foot structure and range of motion of musculoskeletal overuse injuries. *Am J Sports Med* 1999; 27:585-593.
10. Lima PR, Przysiezny WL. A relação entre as disfunções ascendentes e o tipo de pé. *Revista Brasileira de Fisioterapia Ortopédica, Traumatológica e Desportiva* 2005; 2:6-8.
11. Bricot B. Posturologia. 2ª ed. São Paulo: Ícone, 2001.
12. Hammil J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2008.
13. Hebert, S. Ortopedia e Traumatologia: Princípios e Práticas. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
14. Prentice WE. Técnicas em reabilitação musculoesquelética. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.
15. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos – fundamentos e técnica. 5ª ed. São Paulo: Manole, 2005.

16. Venturini C, Morato F, Michetti H, Russo M, Carvalho VP. Estudo da associação entre dor patelofemoral e retropé varo. *Acta Fisiátrica* 2006; 13:7073.
17. Ribeiro DC, Loss JF, Carneiro JPT, Lima CS, Martinez, FG. Análise eletromiográfica do quadríceps durante a extensão do joelho em diferentes velocidades. *Acta Ortop Bras* 2005; 13:189-193.
18. Neptune RR, Wright IC, Van de Bogert AJ. The influence of orthotic devices and vastus medialis strength and timing patellofemoral on loads during running. *Clin Biomech* 2000; 15:611-618.
19. Santos EP, Bessa SNF, Lins CAA, Marinho AMF, Silva KMP, Brasileiro JS. Atividade eletromiográfica do vasto medial oblique e vasto lateral durante atividades funcionais em sujeitos com síndrome da dor patelofemoral, *Ver Bras Fisioter* 2008; 12:304-310.
20. Brindle TJ, Mattacola C, Mccrory J. Electromyographic changes in the gluteus medius during stair ascent and descent in subjects with anterior knee pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003; 10:302-308.
21. Ernst GP, Kawaguchi J, Saliba E. Effect of patellar Taping on knee kinetics of patients with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* 1999; 29:661-667.
22. Fu TC, Wong A, Pei TC, Wu K, Chou SW, Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes – a pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2008; 11:198-201.
23. Kase K, Wallis J, Tsuyoshi K. Clinical therapeutic applications of the Kinesio Taping method. 2ª ed. Kinesio Taping Association Series, 2003.
24. Silva Jr LI. *Manual de Bandagens Esportivas*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1999
25. You SH, Granata KP, Bunker LK. Effects of circumferential ankle pressure on ankle proprioception, stiffness and postural stability: a preliminary investigation. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2004; 34:449-460.
26. Espejo L, Apolo MD. Revisión bibliográfica de la efectividad del Kinesio Taping. *Rehabilitación Ver Madr* 2011; 10:1009-1016.
27. Yoshida A, Kahanov L. The effect of Kinesio taping on lower trunk range of motions. *Research in Sports Medicine* 2007; 15:103-112
28. Thelen MD, Dauber JA, Stonemann PD. The clinical efficacy of Kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008; 38:389-395.

29. Kase K. Illustrated Kinesio taping. Universal Printing and Publishing. Novo México: Albuquerque, 1994.
30. Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang WT, Shih YF. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *J Electromyogr Kinesiol* 2009; 19:1092-1099.
31. Slupik A, Dwornik M, Bialoszewski D, Zich E. Effect of Kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ort Traumatol Rehabil* 2007; 9:644-651.
32. Firth BL, Dingley P, Davies ER, Lewis JS, Alexander CM. The effect of kinesiotape on function, pain and motoneuronal excitability in healthy people and people with achilles tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2010; 20:416-21.
33. Merletti R. Standards for reporting EMG data. *J Electromyographic Kinesiology* 1999; 9:3-4.
34. Dias EM, Portella G, Lemos TV. Bandagens e imobilizadores. In: Bachur JA, Vezzani S. Programa de atualização em fisioterapia esportiva e traumatologia (PROFISIO). Porto Alegre: Artmed/Panamericana Editora, 2011; 89-155.
35. Gonzalez-Iglesias J. Short-term effects of cervical Kinesio Taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2009; 39:515-521.
36. Vera-Garcia FJ, Martinez-Gramage, J; San Miguel R, Ortiz R, Vilanova P, Salvador EM. Efecto del Kinesio Taping sobre la respuesta refleja de los músculos bíceps femoral y gemelo externo. *Fisioterapia*, 2010; 32:4-10.
37. Chang H, Chou K, Lin J, Lin C, Wang C. Immediate effect of forearm kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Phys Ther in Sport*, 2010; 11:122-127.
38. Fonseca ST, Ocarino JM, Silva PL. Integration of stress and their relationship to the kinetic chain. In Magee DJ, Zachazewski JE, Quillen WS. Science foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. St Louis: Saunders, 2007.
39. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, Noyes FR. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med*, 1999; 27:699-706.
40. Lee TQ, Morris GM, Csintalan RP. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2003; 33:686-693.

41. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 2003; 33:639-646.
42. McConnell J. The management of chondromalacia patellae: a long term solution. *Aust J Physiotherapy*, 1986; 32:215-223.
43. McConnell J. Management of patellofemoral problems. *Manual Therapy*, 1996; 1:60-66.
44. McConnell J. The physical therapists approach to patellofemoral disorders. *Clin Sports Med*, 2002; 21:363-366.
45. Gregory RE, Kawaguchi I, Saliba E. Effect of patellar taping on knee kinetics of patients with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 1999; 29:661-667.
46. Aminaka N; Gribble PA. Patellar taping, patelofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics and dynamic postural control. *Journal of Athletic Trainers*, 2008; 43:21-28.
47. Dutton M. *Fisioterapia ortopédica: exame, avaliação e intervenção*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
48. O'Sullivan D, Bird SP. Utilization of Kinesio Taping for fascia unloading. *International Journal of Athletic Therapy & Training*, 2011; 16:21-27.
49. Murray H, Husk L. Effects of Kinesio taping on proprioception in the ankle. *J Othop Sports Phys Ther*, 2001; 31:A-37.
50. Janwantanakul P, Gaogasigan C. Vastus lateralis and vastus medialis obliquus muscle activity during the application of inhibition and facilitation taping techniques. *ClinRehabil*, 2005; 19:12-19.
51. Tobin S, Robinson G. The effect of McConnell's vastus lateralis inhibition Taping technique on vastus lateralis and vastus medialis obliquus activity. *Phisiotherapy*, 2000; 86:173-183.
52. Gigante A, Pasquinelli FM, Paladini P, Ulisse S, Greco, F. The effects of patellar taping on patellofemoral incongruence; a computed tomography study. *Am J Sports Med*, 2001; 29:88-92.
53. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Principles of neural science*. New York: Elsevier, 1991.
54. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Katz LC, Lamantia As, McNamara JO, Williams SM. *Neurociências*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

55. Schleip R. Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2003; 7:11-19.
56. Carvalho P, Cabri J. Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa em futebolistas. *Rev Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, 2007; 21:4-13.
57. Kelly LA, Racinais S, Tanner CM, Grantham J, Chalabi H. Augmented low dye taping changes muscle activation patterns and plantar pressure during treadmill running. *J Orthop and Sports Phys Ther*, 2010; 40:648-655.
58. O'Sullivan K, Kennedy N, O'Neill E, Mhainin UN. The effect of low-dye taping on rearfoot motion and plantar pressure during the stance phase of gait. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2008; 9:1-9.
59. Vicenzino B, McPoil TG, Russell T, Peisker S. Anti-pronation tape changes foot posture but not plantar ground contact during gait. *The Foot*, 2006; 16:91-97.
60. Franettovich M, Chapman AR, Blanch P, Vicenzino B. Augmented low-dye tape alters foot mobility and neuromotor control of gait in individuals with and without exercise related leg pain. *J Foot Ankle Res*, 2010.
61. Salsich GB, Brechter JH, Farwell D, Powers CM. The effects of patellar taping on knee kinetics, kinematics and vastus lateralis muscle activity during stair ambulation in individuals with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2002; 32:3-10.
62. Werner S, Knuttsson E, Eriksson E. Effect of taping the patella on concentric and eccentric torque and EMG of knee extensor and flexor muscles in patients with patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy*, 1993; 1:169-177.
63. Nyland JÁ, Ullery LR, Caborn DNM. Medial patellar taping changes the peak plantar force location and timing of female basketball players. *Gait and Posture*, 2002; 15:146-152.
64. Cortesi M, Cattaneo D, Jonsdottir J. Effect of Kinesio Taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis. A pilot study. *NeuroRehabilitation*, 2011; 28:365-372.
65. Aytar A, Ozunlu N, Surenkok O, Baltaci G, Oztop P, Karatas M. Initial effects of Kinesio tapin in patients with patelofemoral pain syndrome: a randomized, double-blind study. *Isokinetics and Exercise Science*, 2011; 19:135-142.

FIGURAS

Figura 1. Mensuração do estiramento da bandagem.

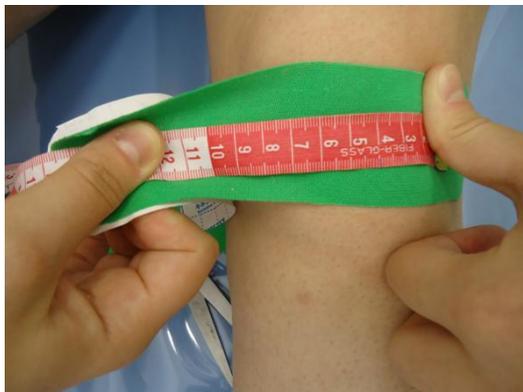


Figura 2. Bandagem elástica buscando a medialização patelar.



Figura 3. Bandagem elástica para elevação do arco plantar e supinação do retropé.



Figura 4. Sujeito realizado tarefa de subir e descer degrau.



Figura 5. Valores médios e Erro Padrão da atividade EMG dos músculos estudados.

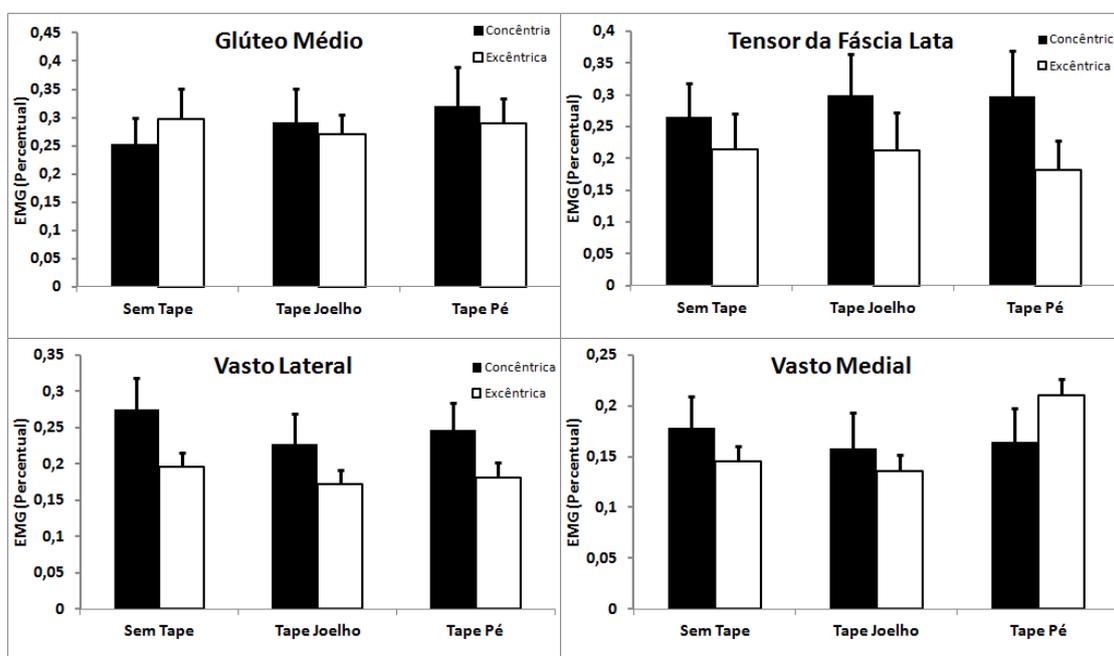
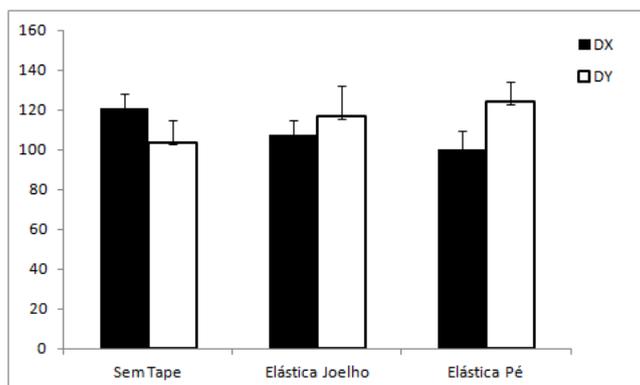


Figura 6. Valores médios e Erro Padrão do deslocamento do centro de pressão



TABELAS

Tabela 1. Caracterização da Amostra.

	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	24,3	±3,1
Peso (kg)	63,3	±10,7
Estatura (cm)	167,3	±6,1
Ângulo Q (graus) *	15,7	±3,8
Ângulo Retropé (graus) *	7,8	±3,4
Navicular Drop Test (cm) *	0,8	±0,4

* Valores mensurados antes da aplicação das bandagens funcionais.

Tabela 2. Efeitos Gerais dos dados eletromiográficos na fase concêntrica.

	GM	TFL	VM	VL	Efeito Geral Músculo (P)
Sem Tape	0,252±0,115	0,265±0,131	0,178±0,075	0,275±0,106	0,426
Tape Joelho	0,292±0,146	0,300±0,159	0,158±0,086	0,227±0,101	0,230
Tape Pé	0,320±0,170	0,298±0,175	0,165±0,080	0,246±0,092	0,229
Efeito Geral Bandagem (P)	0,727	0,909	0,706	0,907	

Tabela 3. Efeitos Gerais dos dados eletromiográficos na fase excêntrica

	GM	TFL	VM	VL	Efeito Geral Músculo (P)
Sem Tape	0,298±0,131	0,214±0,140	0,146±0,037	0,196±0,047	0,107
Tape Joelho	0,271±0,082	0,213±0,144	0,135±0,039	0,171±0,048	0,084
Tape Pé	0,289±0,108	0,181±0,114	0,210±0,040	0,181±0,050	0,107
Efeito Geral Bandagem (P)	0,904	0,888	0,582	0,861	

Tabela 4. Efeitos Gerais dos dados do deslocamento do centro de pressão

	DX	DY
Sem Tape	120,68±18,87	103,69±27,57
Tape Joelho	107,16±19,16	116,69±38,04
Tape Pé	100,48±22,61	124,12±24,29
Efeito Geral Bandagem (P)	0,560	0,626