



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA
UNISUAM
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

MAURICIO DOS SANTOS SOARES

INFLUÊNCIA DA BANDAGEM ELÁSTICA NO TORQUE EXTENSOR DE
JOELHO EM MULHERES SAUDÁVEIS

Rio de Janeiro

2015

MAURICIO DOS SANTOS SOARES

**INFLUÊNCIA DA BANDAGEM ELÁSTICA NO TORQUE EXTENSOR
DE JOELHO EM MULHERES SAUDÁVEIS**

Dissertação de Mestrado submetida à
apreciação do Programa de Pós-
Graduação em Ciências da Reabilitação
do Centro Universitário Augusto Motta.

Orientadores: Prof.^a. Dr.^a. PATRÍCIA DOS SANTOS
Prof.^a. Dr.^a. LILIAN RAMIRO FELÍCIO

Rio de Janeiro

2015

617.473044 Soares, Maurício dos Santos

S676i Influência da bandagem elástica no torque extensor de joelho em mulheres saudáveis / Maurício dos Santos Soares. - Rio de Janeiro, 2015.
67 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro Universitário Augusto Motta, 2015.

1. Kinesio taping. 2. Quadríceps. 3. Dinamometria isocinética. 4. Joelho - Ferimentos e lesões. I. Título

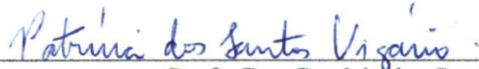
MAURICIO DOS SANTOS SOARES

INFLUÊNCIA DA BANDAGEM ELÁSTICA NO TORQUE EXTENSOR DE
JOELHO EM MULHERES SAUDÁVEIS

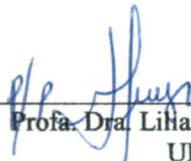
Dissertação de Mestrado submetida à apreciação
do Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Reabilitação- Centro Universitário Augusto Motta.

Aprovado em 30 de junho de 2015.

Banca Examinadora:



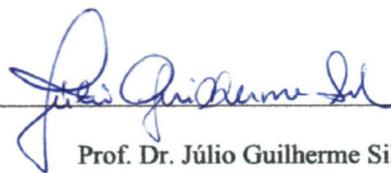
Prof. Dra. Patrícia dos Santos Vigário
UNISUAM



Prof. Dra. Lihan Ramiro Felício
UFU



Prof. Dra. Míriam Raquel Meira Mainenti
ESEFEX



Prof. Dr. Júlio Guilherme Silva
UNISUAM

Prof. Dr. Júlio Guilherme Silva
UNISUAM

RIO DE JANEIRO

2015

\

Dedico esta dissertação a Aquele que é o Único digno de toda Honra e toda Glória, ao meu Senhor e Salvador Jesus Cristo, a minha mãe, Josenete Resende dos Santos, e ao meu pai e avô Antônio Rodrigues dos Santos (*in memoriam*) que perseveraram incansavelmente para me dar educação, e a minha esposa Anelise Portugal, pois sem seu amor e incentivo diário nada disto seria possível.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente a Deus por me possibilitar a oportunidade de construir mais um degrau em minha carreira profissional.

A todos os meus familiares que de alguma forma me incentivaram a prosseguir ao longo do Mestrado, pois muitas vezes cheguei a me perguntar se realmente conseguiria finalizá-lo.

Ao Centro Universitário Augusto Motta que de maneira ousada e confiante percebeu a necessidade de um Mestrado voltado para Ciências da Reabilitação no Rio de Janeiro.

A Marinha do Brasil, Instituição da qual me orgulho em pertencer, que me permitiu conciliar estudo – trabalho – coleta de dados. A esta Casa minha eterna gratidão!

A todos os professores da banca que me permitiram ser, cada um com suas orientações e determinações, um profissional melhor hoje. Em especial a prof.^a. Dr.^a. Lílian Felício. Não tenho palavras que mensurem o quanto me ajudou ao longo do Mestrado. Sem sua grandiosa contribuição, paciência, dedicação e carinho certamente esta tese não sairia!

Não posso me privar de esquecer da professora Sara Menezes e do professor Agnaldo que no momento de maior dificuldade pessoal me acolheram e me impulsionaram a seguir em frente no Mestrado!

A todas as voluntárias que gentilmente e pacientemente participaram da pesquisa o meu muito obrigado, e aos colegas de trabalho Bruno Terra, Hércio Figueiredo, Márcio Puglia e Priscila Bunn. Cada um desempenhou papel fundamental para alcançar este objetivo.

Mais uma vez a minha esposa Anelise Portugal. Seu companheirismo, motivação, compreensão e amor é que me fazem ir em busca de novos desafios. Te amo!

RESUMO

A função do músculo quadríceps femoral é amplamente estudada na literatura, pois a manutenção de seus níveis de força confere melhor estabilidade e menor risco de lesões ao complexo articular do joelho. Uma estratégia utilizada na melhora da performance e em prevenção de lesões é a aplicação da técnica de ativação muscular com a bandagem elástica, difundida no mercado como *kinesio taping*. Desta forma o objetivo do trabalho foi verificar a influência do *kinesio taping* no torque extensor do joelho em mulheres sem queixa de dor no joelho. Um ensaio clínico randomizado, crossover e duplo cego foi realizado em 16 mulheres sem histórico prévio de lesões ou queixa de dor no joelho. O protocolo estabelecido no dinamômetro isocinético para avaliação de torque do joelho foi concêntrico-concêntrico, com velocidade angular estabelecida em 60°/s. Foram realizadas uma série de três repetições para familiarização e mais três séries de cinco repetições para avaliação dos desfechos, com 120 segundos de descanso entre as repetições. As medidas de torque extensor do joelho foram realizadas após 24 horas da aplicação do *kinesio taping* nos músculos vasto medial oblíquo, vasto lateral longo e vasto lateral oblíquo com a técnica de ativação muscular, ou o placebo, de acordo com a randomização. Os dados analisados foram: pico de torque, máxima repetição do trabalho, fadiga do trabalho executado, relação de agonista e antagonista, tempo de desaceleração e o tempo a ser alcançado o pico de torque. Para a Análise de Confiabilidade (concordância) teste-reteste nas sessões de familiarização foi calculado o bidirecional de efeitos aleatórios coeficiente de correlação intraclasse usando uma definição absoluta concordância e intervalo de confiança de 95% (IC95% = estimativa \pm 1.96SE). Os dados de torque foram comparados entre grupos por meio do teste T-Student Pareado, com nível de significância de 5% (p-valor: MaxRT=0,906 ; PT=0,437 ; FT=0,837 ; Rel Ag./Antag.=0,720 ; TDesacel.=0,362 ; TPT=0,789). Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas e nem clinicamente relevantes entre o uso do placebo e do *kinesio taping* em todas as variáveis de desfecho consideradas no estudo. Dessa forma pode-se concluir que não houve melhora de desempenho do quadríceps femoral com o uso do *kinesio taping*.

Palavras-chave: *kinesio taping*, quadríceps, dinamometria isocinética.

ABSTRACT

The function of the quadriceps muscle is widely studied in the literature, for maintaining your strength levels gives better stability and less risk of injury to the knee joint complex. A strategy used in improving the performance and injury prevention is the application of muscle activation technique with the elastic bandage, widespread in the field as taping kinesio. Thus the aim of this study was to investigate the influence of taping kinesio knee extensor torque in women without complaints of pain in the knee. A randomized, double-blind crossover was performed in 16 women with no previous history of injuries or complaints of pain in the knee. The protocol established with isokinetic dynamometer for knee torque assessment was concentric-concentric, angular speed set at $60^\circ / s$. They were held a series of three repetitions for familiarization and three sets of five reps for assessing outcomes, with 120 seconds of rest between reps. Knee extensor torque measurements were performed after 24 hours of application of taping kinesio the oblique vastus muscles, long lateral vast, oblique vastus lateralis with muscle activation technique, or placebo, according to randomization. The data analyzed were: peak torque, maximum repetition of work, work fatigue executed, agonist/antagonist ratio, deceleration time and the time to be reached peak torque. For Reliability Analysis (test-retest in familiarization sessions we calculated the two-way random effects intraclass correlation coefficient and 95% confidence interval (95% CI = estimate \pm 1.96SE). Torque data were compared between groups using the Student t-test Paired with significance level of 5% (p-value:.. MaxRT = 0.906; PT = 0.437; FT = 0.837; Rel Ag / Antag = 0.720; TDesacel = 0.362;. TPT = 0.789). No statistically significant differences were observed and no clinically significant between the placebo and taping kinesio in all outcome variables considered in the study. Thus it can be concluded that there was no performance improvement of quadriceps using the taping kinesio.

Keywords: Kinesio taping, femoral quadriceps, isokinetic dynamometer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dinamômetro Isocinético <i>BIODEX SYSTEM</i> ®	25
Figura 2 – Aplicação da técnica do <i>kinesio taping</i>	26
Figura 3 – Posicionamento da voluntária no equipamento isocinético	27
Figura 4 – Fluxograma do desenho de estudo	29

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

VLL – Vasto Lateral longo

VLO – Vasto Lateral Oblíquo

VL – Vasto Lateral–VM - Vasto Medial

VMO – Vasto Medial Oblíquo

KT – *Kinesio Taping*

EMG – Eletromiografia

CCA – Cadeia Cinética Aberta

CCF – Cadeia Cinética Fechada

UM – unidade motora

DFP – Disfunção Femoropatelar

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CEFAN – Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes

CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. HIPÓTESE	16
4. JUSTIFICATIVA	17
5. REVISÃO DA LITERATURA	17
5.1 ANATOMIA E CINESIOLOGIA DO JOELHO	17
5.2 KINESIO TAPING	19
5.3 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO MUSCULAR	20
6. MATERIAIS E MÉTODOS	22
6.1 AMOSTRA	22
6.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	22
6.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	23
6.4 INSTRUMENTAÇÃO	23
6.5 DELINEAMENTO E LOCAL DA PESQUISA	23
6.6 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	24
6.7 PROCEDIMENTOS	24
6.7.1 COLOCAÇÃO DA BANDAGEM ELÁSTICA	25
6.7.2 AVALIAÇÃO DO TORQUE EXTENSOR DO VMO, VLL E VLO	26
7. ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
9. ARTIGO ORIGINAL	41
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Ficha de Avaliação	55
ANEXO 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	61
ANEXO 3 – Aprovação do Projeto pelo CEP	65
ANEXO 4 – Comprovação de envio a publicação	67

1. INTRODUÇÃO

O músculo quadríceps femoral tem sido amplamente estudado em função do grande número de lesões na articulação do joelho. O músculo vasto medial oblíquo (VMO) e o vasto lateral oblíquo (VLO) possuem a importante função de estabilidade dinâmica da articulação patelofemoral (Grossi *et al.* 2004), já o músculo vasto lateral longo (VLL) contribui para dar estabilidade ao complexo articular do joelho (Escamilla *et al.* 1998). Tais características tem incentivado pesquisadores a entender e propor melhores estratégias de intervenção nestes músculos. Uma delas é a aplicação da bandagem elástica.

Define-se como bandagem todo material flexível de auxílio externo ao corpo humano (Morini. 2013). As bandagens são classificadas como rígidas, por exemplo o esparadrapo, o micropore, ou ainda o tape rígido da pesquisadora australiana *McConnel* (Kaya *et al.* 2010), e elásticas, como a *K-Taping*, que possuem a capacidade de esticar-se e retornar ao seu estado de repouso. Inicialmente este modelo de bandagem foi desenvolvido em 1973 no Japão por Kenzo Kase, recebendo a marca de *kinesio taping* (KT). Porém ao longo dos anos novas marcas surgiram no mercado (O'Sullivan *et al.* 2008).

Existe uma diversidade de efeitos atribuídos ao KT como melhorias na vascularização da área tratada, aumento no estímulo proprioceptivo, por meio de ativação dos receptores cutâneos (Murray. 2011), redução do quadro doloroso, edema e espasmos musculares (Wong *et al.* 2012). Entretanto poucos trabalhos são conclusivos quanto a eficácia do produto.

A técnica de aplicação segue os parâmetros determinados pelo criador do método. Estes autores padronizaram diferentes estratégias que teriam como objetivo melhorar a ativação muscular ou ainda inibição muscular (Kase *et al.* 2003).

Aytar *et al.* (2011) detectaram melhorias significativas durante aplicação de KT no músculo quadríceps femoral em mulheres diagnosticadas com DFP. Chen *et al.* (2008) afirmaram que o KT aplicado sobre o VMO oferece maior estabilidade aos ligamentos mediais da patela.

Segundo Kase (2003) a tração exercida sobre a pele pela bandagem, ativa os mecanorreceptores, proporcionando maior número de unidades motoras recrutadas para a contração muscular. Já Huang *et al.* (2011) encontraram melhora na performance do salto vertical na plataforma de força em indivíduos saudáveis após a aplicação da bandagem elástica no músculo gastrocnêmio medial. Entretanto a resposta para uma possível melhora na ativação muscular ainda não é conclusiva. Já Williams *et al.* (2012) afirmam que a dependência da eficácia de resultado satisfatório depende da aplicação correta da técnica em músculos específicos.

Atualmente, a ferramenta padrão ouro para observar a performance muscular é a dinamometria isocinética. O equipamento é utilizado em prática clínica como ferramenta de avaliação diagnóstica, como também de plano de tratamento ou ainda treinamento muscular. Sua principal variável observada para quantificar melhoras na capacidade de força muscular nos indivíduos submetidos a este teste é o pico de torque (Dvir *et al.* 2004).

Desta maneira Slupik *et al.* (2007) selecionaram 27 participantes (15 homens e 12 mulheres), fisicamente saudáveis, idade entre 19 e 33 anos, e aplicaram o KT nos músculos VMO e VLO para verificar o comportamento da função muscular após 24h, 48h e 72h. Estes autores verificaram por meio de dinamometria isocinética e da EMG, o comportamento do torque extensor e da atividade elétrica dos músculos do quadríceps, respectivamente. Eles verificaram que a atividade bioelétrica aumentou após 24h de utilização de bandagem elástica, e que seu efeito foi mantido por mais 48h após a sua remoção.

Fu *et al.* (2008) não observaram melhora na *performance* muscular dos flexores e extensores de joelho de atletas universitários jovens, avaliada pela dinamometria isocinética após 12 horas de aplicação do KT.

Recentemente, foi observado o efeito imediato da colocação do KT em variáveis musculares do quadríceps, e no balanço postural do membro inferior em indivíduos saudáveis (Lins *et al.* 2013) mas os resultados apresentados evidenciaram que em nenhuma variável analisada foi encontrado resultados estatisticamente significativos.

Os estudos propostos até o momento para investigar a melhora na função muscular deixam dúvidas quanto aos critérios metodológicos estabelecidos para alcançar resultados satisfatórios, principalmente no que diz respeito a quantidade de deformação da bandagem elástica. A deformação preconizada como ideal, para melhora da função muscular, deve estar compreendida entre 25% até 35% do tamanho inicial (Lemos *et al.* 2015), porém tensões acima e abaixo do determinado são estabelecidas, como apresentado na tabela 1. Ainda pode ser observado que a literatura não é clara sobre os efeitos gerados pela bandagem elástica, especialmente relacionado ao aumento do torque. Desta forma existe a necessidade em identificar a eficácia da técnica de ativação muscular do KT na atividade do torque produzido pelo quadríceps.

Tabela 1 – Estudos com a descrição da técnica de aplicação do KT e resultados

Autor	Modelo de Estudo	Condição	Técnica de aplicação da bandagem	Resultados
Campolo <i>et al.</i> (2013)	Comparação entre o KT, Taping Patelar McConnell e sem aplicação de bandagem durante o agachamento e subir e descer escadas	Dor anterior no joelho	Não descrita, apresentado apenas o local aplicado.	Não houve redução da dor em ambas as técnicas
Mikiko <i>et al.</i> (2013)	Verificação do efeito da aplicação do KT sobre o salto vertical e o controle postural dinâmico em jovens saudáveis	Indivíduos saudáveis sem lesão em tornozelo	Deformação de 140%	Não houve melhora do salto vertical com o KT
Akbas <i>et al.</i> (2011)	Determinar os efeitos do KT associado a um programa de exercícios	Pacientes com DFP	Não descrita, apresentado apenas o local aplicado.	A utilização de KT em programa de exercícios para DFP não traz melhoras
Lemos <i>et al.</i> (2015)	Avaliar a melhora da função muscular com a técnica de ativação do KT	Mulheres jovens e saudáveis	Tensão variando de 25% a 35%	Melhora da força de preensão palmar no grupo que utilizou a técnica de KT
Chang <i>et al.</i> (2010)	Determinar os efeitos imediatos da força de preensão palmar máxima da mão dominante com o uso da técnica de ativação do KT	Atletas universitários saudáveis	Tensão variando de 15% a 20%	KT não melhorou a força de preensão palmar máxima em universitários saudáveis

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito tar-ío - 24 horas a-ós - da técnica de aplicação do KT para ativação muscular nos músculos VMO, VLL e VLO em

relação ao placebo, para observarmos se a técnica traz algum benefício, e possa assim contribuir para melhores propostas de aplicabilidade.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Comparar os efeitos do KT nas condições placebo e experimental.
- Comparar o torque extensor de joelho no isocinético, 24 horas após a aplicação do KT e do placebo.
- Comparar a relação agonista/antagonista com o KT e com o placebo.
- Avaliar a máxima repetição do trabalho do quadríceps e a fadiga do trabalho desenvolvido pós aplicação do KT e do placebo.
- Analisar a concordância entre teste e re-teste (Confiabilidade).
- Avaliar o tempo a ser alcançado o pico de torque do dia da aplicação da técnica de ativação muscular em relação ao dia da aplicação do placebo.
- Comparar o tempo de desaceleração do teste pós aplicação do KT e do placebo.

3. HIPÓTESE

H0 A aplicação do KT com a técnica de ativação muscular nos músculos VMO, VLL e VLO não melhora a capacidade muscular em gerar torque e conseqüentemente não favorece o desempenho da força muscular.

H1 A aplicação do KT com a técnica de ativação muscular nos músculos VMO, VLL e VLO melhora a capacidade muscular de gerar torque e conseqüentemente favorece o desempenho da força muscular.

4. JUSTIFICATIVA

Os músculos VMO, VLL e VLO, pertencentes ao quadríceps femoral, são importantes estabilizadores dinâmicos do complexo articular do joelho. Para manutenção desta importante função, a preservação da capacidade muscular do quadríceps deve ser mantida.

Uma das estratégias para melhora do desempenho é a aplicação do KT sobre o músculo com a técnica de ativação muscular. Atribui-se ao KT aplicado desta forma melhora da performance muscular, contribuindo desta maneira para prevenção de lesões articulares.

Sendo assim o presente estudo analisou voluntárias do gênero feminino, saudáveis para verificar se a técnica de ativação muscular do KT melhora a performance muscular do quadríceps e com isto contribuir para a prevenção de lesões articulares.

5. REVISÃO DA LITERATURA

5.1 Anatomia e Cinesiologia do Joelho

O complexo articular do joelho compreende a articulação tibiofemoral, a articulação tibiofibular proximal e a articulação femoropatelar, sendo estas, alvo de constantes investigações científicas em decorrência da grande incidência de lesões (Neumann. 2011).

Anatomicamente a articulação femoropatelar compreende a tróclea femoral e a patela. Superiormente a patela recebe inserção do tendão quadricipital, medialmente é estabilizada pelo retináculo medial e pelo ligamento patelofemoral medial, e lateralmente

recebe ainda estabilização do trato iliotibial e do retináculo lateral (Halabachi. 2013). Os tendões que atravessam a articulação do joelho são denominados estabilizadores dinâmicos, e os ligamentos são denominados de estabilizadores estáticos (Neumann. 2011).

Dinamicamente a patela movimenta-se em relação ao sulco durante a flexão e extensão do joelho, seja em cadeia cinética aberta (CCA) ou em cadeia cinética fechada (CCF) (Fulkerson. 2002). Seu bom funcionamento pode ser determinado por um eficiente sistema integrado de atuação entre o músculo VML e VMO, e o músculo VLL e VLO (Spairani *et al.* 2012).

O músculo vasto medial (VM) divide-se em duas porções, o VMO e o VML. Igualmente o músculo VL também apresenta duas porções, o VLO e o VLL. Anatomicamente ambas as porções apresentam diferenças funcionais (Bevilaqua-Grossi *et al.* 2004), sendo o VLO um importante estabilizador dinâmico da patela, por suas fibras apresentarem distalmente conexão direta com o retináculo lateral e com a banda iliotibial e o VLL tendo inserção na base superior da patela apresenta maior conexão com a cápsula articular (Neumann. 2011).

Os músculos VMO e VL trabalham de maneira sinérgica para preservar a estabilidade da patela no sulco troclear do fêmur (Hertel *et al.* 2004) sendo que a atividade gerada pelos músculos VM e VL devem produzir durante todo tempo de contração uma força resultante na direção da linha do fêmur, para que a patela seja movimentada dentro de seu trajeto biomecânico (Cowan *et al.* 2002).

Biomecanicamente, o desequilíbrio do tempo de ativação do VMO e do VLO foi apresentado por Santos *et al.* (2008) como um importante fator para o aparecimento da DFP, em que foi registrado um retardo de 10 ms de ativação do VMO em relação ao VLO. A DFP é uma das lesões mais frequentes no aparelho musculoesquelético e acomete

principalmente atletas e adultos jovens, com prevalência maior em mulheres (Boling *et al.* 2010). Sua etiologia não é bem estabelecida, porém sabe-se que sua natureza é multifatorial podendo apresentar correlação com alterações biomecânicas na articulação do joelho (Davis *et al.* 2013), como também na articulação do quadril (Boling *et al.* 2009). O retardo na ativação do VMO e no VLO leva a uma assincronia na ativação do quadríceps contribuindo assim para a precipitação do contato entre a patela na região lateral do sulco troclear (Cowan *et al.* 2002).

A força e a resistência de extensores e flexores de joelho são essenciais ao pleno funcionamento da articulação patelofemoral e de todo o membro inferior nas atividades funcionais, como subir e descer escadas, ou ainda no agachamento (Hart *et al.* 2010).

5.2 Kinesio Taping

O KT funciona como recurso terapêutico sem restringir a mobilidade do tecido epitelial (Morini. 2013) e tem sido utilizada por diversos profissionais da área de saúde como fisioterapeutas, quiropraxistas, fonoaudiólogos e veterinários, como um recurso de reabilitação em disfunções tratadas conservadoramente, e até mesmo em pós-cirúrgicos (Maas *et al.* 2007).

Sua diferença em relação com as técnicas de bandagens rígidas é a capacidade de ser alongada em até 120% de seu comprimento original, simulando assim a elasticidade da pele (Aminaka *et al.* 2005). Segundo Slupik *et al.* (2007) o KT apresenta ainda a capacidade de deformar-se em várias direções, acompanhando assim a direção da mobilidade da pele.

A técnica de ativação muscular com o KT tem sido estudada através da eletromiografia (EMG). A EMG permite avaliar o grau e a duração da atividade

muscular, a ocorrência de fadiga, a alteração da composição das unidades motoras (UM) resultantes de programas de treinamento muscular, bem como as estratégias neurais de recrutamento (Gabriel *et al.* 2007).

Outra estratégia muito utilizada na prática clínica atualmente para melhora da função muscular é a aplicação do KT (Campolo *et al.* 2013). A técnica de aplicação da bandagem elástica de proximal para distal é utilizada para facilitar a contração muscular, e consequentemente favorecer a produção de força (Morini. 2013). De acordo com o idealizador da técnica sua colocação deve ser realizada da inserção proximal para a inserção distal com uma tensão na bandagem na área do ventre do músculo variando de 25% a 35% da tensão máxima (Lemos *et al.* 2015), para produzir ativação muscular e possível ganho de força muscular. A comprovação da eficácia desta técnica de ativação em músculos do quadríceps poderia favorecer novas propostas de tratamento fisioterapêutico em quadros de disfunções do complexo articular do joelho.

Yeung *et al.* (2014), em um estudo duplo cego randomizado, avaliaram a melhora do pico de torque e a ativação eletromiográfica em indivíduos jovens saudáveis durante contração isométrica máxima para extensão de joelho após a aplicação de KT e observaram melhora no desempenho muscular a partir da redução do tempo para se alcançar o pico de torque. Bicici *et al.* (2012) verificaram o desempenho funcional em jogadores de basquete com inversão crônica por entorse de tornozelo e também verificaram melhorias nos testes de desempenho funcional.

Kase *et al.* (2013) afirmaram que a técnica deve ser aplicada com outras técnicas de tratamento, como a cinesioterapia e a terapia manual. A ativação de mecanorreceptores, a partir do estímulo tátil inicial, contribuiria para ativação de um número maior de UM recrutadas durante a contração muscular quando a técnica para ativação da musculatura é utilizada.

Desta forma existe a necessidade em identificar a eficácia da técnica de ativação muscular do KT na atividade do torque produzido pelo quadríceps (Chen *et al.* 2008).

5.3 Avaliação do desempenho muscular

A força muscular é um componente importante no desempenho e na prevenção de lesões, podendo determinar o perfil e a capacidade física de um indivíduo (Carvalho *et al.* 2007). Atualmente o dinamômetro isocinético é uma forma de medição confiável e muito utilizada para análise do desempenho muscular (Santos *et al.* 2013), pois permite a avaliação quantitativa de variáveis como o torque, a potência, a resistência e a capacidade de gerar trabalho (Ayalon *et al.* 2000).

O torque é definido como o momento de força aplicado em uma alavanca durante a execução de um movimento rotacional (Oman J. 1999). O trabalho é definido como a capacidade do grupamento muscular em gerar força ao longo de toda a amplitude de movimento estabelecida pelo avaliador. A velocidade de execução com que o grupamento muscular gera trabalho recebe a definição de potência (Batzopoulos *et al.* 1989). A resistência muscular do indivíduo também pode ser mensurada através do decréscimo dos parâmetros torque e trabalho em protocolos com velocidades angulares acima de 180°/s e com várias repetições de contração do grupamento muscular avaliado (Kawabata *et al.* 2000).

O teste é realizado em velocidade angular constante e predeterminada (Aquino *et al.* 2007) e a resistência oferecida varia de acordo com a força realizada em cada ponto da amplitude de movimento. Sua alta tecnologia permite que o grupamento muscular desempenhe força máxima em todos os ângulos da amplitude de movimento articular, para o teste ou o exercício. Isto se aplica para contrações concêntricas ou excêntricas. A

velocidade é definida pelo examinador previamente à avaliação, ou ainda ao tratamento, sendo sua unidade de medida em graus por segundo ($^{\circ}/s$) (Dvir. 2004).

Neste trabalho optou-se pela velocidade angular de $60^{\circ}/s$, por ser esta a mais utilizada para analisar a força muscular. Esta velocidade é considerada baixa e, por esta característica, é possível mensurar com mais precisão a capacidade do indivíduo gerar o máximo de torque (D'Alessandro *et al.* 2005).

Avaliar a performance muscular é extremamente importante pois permite objetivos de fins diagnósticos, corrigir déficits musculares específicos, reavaliar os resultados de uma possível intervenção de tratamento e/ou treinamento, e ainda determinar se o indivíduo apresenta condições satisfatórias de retorno à atividade esportiva ou ocupacional (Tunstall *et al.* 2005).

Sua aplicabilidade fez do equipamento uma ferramenta útil em tomadas de decisões clínicas (Dvir. 2004). Já no ambiente competitivo, como os esportes, o dinamômetro isocinético é uma das ferramentas fundamentais para avaliação, tratamento e retorno ao esporte. Seu relatório municia de informações médicos, fisiologistas, preparadores físicos e fisioterapeutas.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 Amostra

Todas as voluntárias foram recrutadas por meio de divulgação verbal no Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), eram fisicamente ativas há pelo menos três meses e sem queixa de dor no joelho. As participantes foram informadas previamente sobre os procedimentos e assinaram um termo de consentimento livre e

esclarecido (TCLE), segundo as normas do Ministério da Saúde, sistema CEP-CONEP (CAAE: 27117914.6.0000.5235).

6.2 Critérios de Inclusão

Foram incluídas as voluntárias que apresentaram apenas 2 sinais indicativos de desalinhamento de membro inferior observados na avaliação físico-funcional: ângulo Q aumentado – analisado por goniometria com paciente em posição ortostática (Marques. 2003), pronação subtalar excessiva, valgo do joelho postural estático excessivo, encurtamento muscular dos ísquios tibiais (McGinty *et al.* 2000), e durante atividades funcionais, como subir e descer escadas (Davis *et al.* 2010).

6.3 Critérios de Exclusão

Voluntárias que apresentaram histórico de trauma ou procedimento cirúrgico no sistema osteomioarticular da coluna lombar, da articulação sacroilíaca, do quadril, joelho e tornozelo em qualquer um dos membros inferiores, erros de execução do teste, ou ainda indivíduos que apresentavam qualquer alteração de ordem neurológica, reumatológica e cardiovascular.

6.4 Instrumentação

- Biodex System 4 PRO dynamometer (Byodex Medical System, Shyrley, NY, USA).
- Bandagem elástica de 5cm x 5cm

- Goniômetro
- Fita métrica
- Álcool para limpeza da pele na área de aplicação da bandagem elástica
- Aparelho de tricotomia

6.5 Delineamento e Local da Pesquisa

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, *crossover*, duplo cego, no qual um pesquisador foi o responsável por coletar as avaliações, outro pesquisador operou durante toda a pesquisa o dinamômetro isocinético e um terceiro pesquisador foi responsável pela aplicação da bandagem elástica, ora com a técnica de ativação, ora aplicando apenas o placebo.

A pesquisa foi realizada em parceria entre o Centro Universitário Augusto Motta e o Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes da Marinha do Brasil, na cidade do Rio de Janeiro.

6.6 Caracterização da amostra

O estudo foi composto por 22 voluntárias fisicamente ativas há pelo menos três meses, do gênero feminino, com média de idade 31,5 ($\pm 5,6$) anos, média de índice de massa corporal (IMC) de 24,2 ($\pm 3,8$). Todas as voluntárias foram recrutadas por conveniência e nenhuma voluntária apresentou relato ou histórico de dor no joelho avaliado no dinamômetro isocinético. As mesmas relataram ser fisicamente ativas há pelo menos três meses, com uma frequência média semanal de atividade física de pelo menos três vezes por semana e com média de uma hora de atividade em cada dia.

Todas as voluntárias que participaram da pesquisa apresentaram grau de escolaridade com nível superior, fato este que facilitou a plena compreensão do funcionamento do aparelho e conseqüentemente de sua atividade junto a máquina no momento efetivo dos testes.

6.7 Procedimentos

O modelo de dinamômetro isocinético utilizado foi da marca BIODEX 4 Medical System, Shyrley, NY, USA (Figura 1). O equipamento encontra-se localizado no Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN) da Marinha do Brasil. O equipamento foi utilizado com a finalidade de quantificar o desempenho muscular do torque extensor do joelho (Ayalon *et al.* 2000).

O pico de torque, que tem como unidade de medida o N-M (Newton-Metro), representa a maior capacidade do músculo ou grupamento muscular em desenvolver força dentre todas as repetições propostas no protocolo (Carvalho *et al.* 2010). Este parâmetro é muito valorizado na análise comparativa em testes do complexo articular do joelho na velocidade angular de 60°/s (Dvir. 2004).



Figura 1: Dinamômetro Isocinético *BIODEX SYSTEM*®

6.7.1 Colocação da Bandagem Elástica

O KT foi aplicado na área dos músculos VMO, VLO e VLL, previamente a pele da área a ser tratada foi devidamente higienizada com álcool 70° GL, tricotomizada e foi seguida a metodologia padronizada de aplicação da técnica para ativação muscular (Figura 2), ou seja, a aplicação ocorreu da inserção proximal para a sua inserção distal, sendo que a deformação da bandagem elástica foi estabelecida de 30% de sua tensão inicial e se deu exatamente no ventre muscular (Kase *et al.* 2013).

A aplicação do KT em todas as voluntárias foi na posição sentada em uma maca com joelho fletido a 90° para melhor visualização anatômica da área a ser aplicada. Logo após a aplicação, sendo o placebo ou a com a técnica, o pesquisador orientou as voluntárias que tivessem ao longo das 24 horas seguintes rotina normal diária, ou seja, sem qualquer tipo de preocupação. Somente após as 24 horas de utilização do KT o mesmo era retirado para realização do teste isocinético.

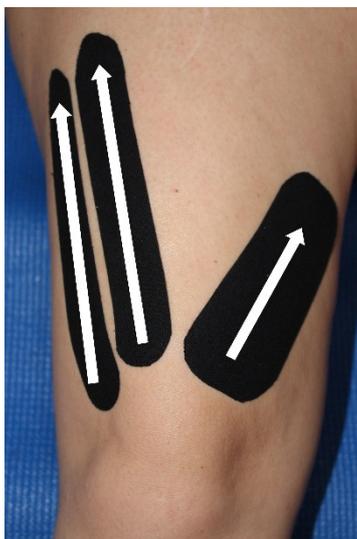


Figura 2: Aplicação da técnica do *kinesio taping*.

6.7.2 Avaliação do torque extensor do VMO, VLL e VLO

Durante a avaliação no dinamômetro isocinético, a execução do movimento foi programada de maneira concêntrica para extensão e flexão de joelho (Dvir. 2004). Para que não houvesse interferência de um exame em relação a outro, os procedimentos foram realizados com intervalo de sete dias. No dinamômetro isocinético, a voluntária foi posicionada de acordo com as normas determinadas pelo manual da BIODEX, sendo a paciente posicionada sentada, com o quadril na angulação de 90°, com a coluna e o tronco encostados no suporte vertical da cadeira, o tronco foi estabilizado bilateralmente por cintas, a coxa avaliada também recebeu um estabilizador que passava por cima (Figura 3). O eixo do aparelho foi devidamente alinhado ao eixo da articulação do joelho (D'Alessandro *et al.* 2005).

Cada exame foi protocolado com três séries de cinco repetições, a uma velocidade angular de 60°/s e intervalo entre as séries de 120 segundos.



Figura 3: Posicionamento da voluntária no equipamento isocinético

Todas as voluntárias realizaram previamente um aquecimento na bicicleta ergométrica por um período de dez minutos, sem carga. Em seguida todas foram informadas detalhadamente sobre a execução do movimento na máquina, como parte pertencente ao processo de familiarização do indivíduo com o aparelho. Para cada um dos quatro dias de teste foram realizadas 3 repetições iniciais e logo em seguida 3 sequências de 5 repetições, no modo isocinético, de forma concêntrica para extensão e flexão de joelho. O posicionamento do eixo de movimento do joelho foi seguido através do epicôndilo lateral do fêmur do membro inferior avaliado, para que houvesse o perfeito ajuste com o eixo do dinamômetro isocinético. A amplitude de movimento de execução foi replicada nos quatro testes, de 90° de flexão até 0° de extensão de joelho, para um ótimo aproveitamento das voluntárias durante toda a amplitude articular.

Após uma semana do primeiro teste todas as voluntárias repetiram o mesmo teste (dia 2), com o objetivo de verificar a confiabilidade intra-examinador. Uma semana após (dia 3), as voluntárias retornaram e a pele foi limpa com álcool 70° GL conforme padronização de preparação da área a ser tratada (Kase *et al.* 2013). Em seguida as mesmas receberam a aplicação da bandagem elástica no VMO, VLL e VLO, com a técnica correta ou o placebo. Todas permaneceram com a bandagem por 24h e no dia seguinte (dia 4) esta foi retirada, e as mesmas foram submetidas a um novo teste no dinamômetro isocinético.

Após mais uma semana (dia 5), as voluntárias retornaram e receberam a preparação adequada da pele recomendada por Kase *et al.* (2013). Novamente as mesmas receberam a aplicação da bandagem elástica no VMO, VLL e VLO, com a técnica correta ou apenas o placebo. Todas permaneceram novamente com a bandagem por 24h e no dia seguinte (dia 6) esta foi retirada e as mesmas foram submetidas a um novo teste no

dinamômetro isocinético. O delineamento do trabalho está demonstrado abaixo por um fluxograma (Figura 4).

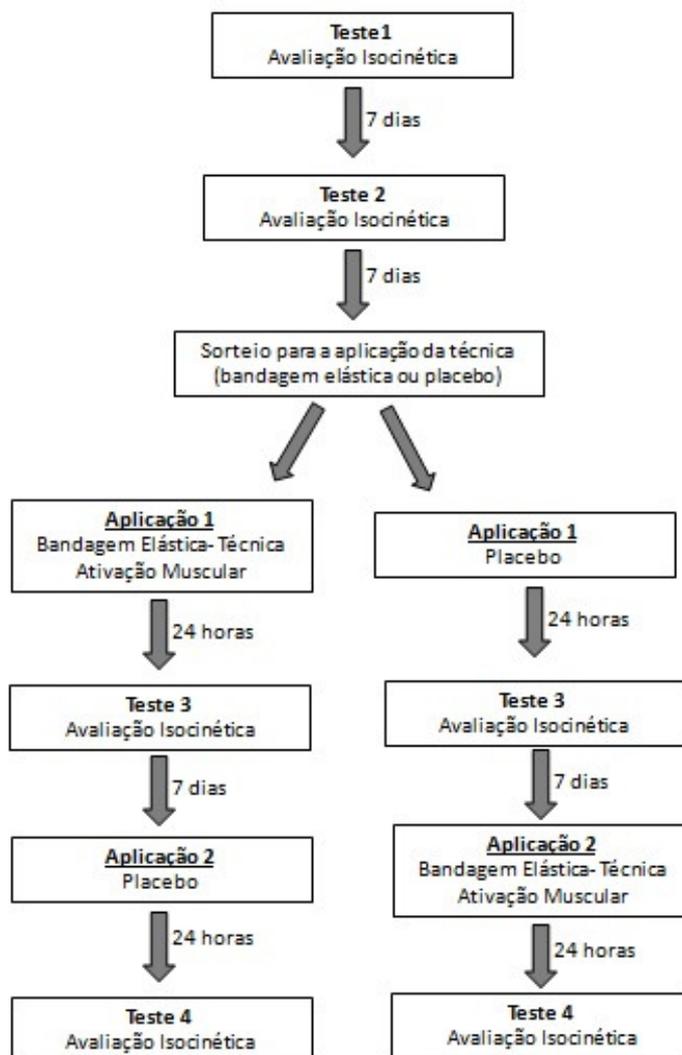


Figura 4: Fluxograma do desenho de estudo.

7. Análise Estatística

Valores em tabelas e textos são apresentados como média \pm desvio-padrão [mínimo; máximo] para variáveis numéricas, e frequência relativa (%) para as nominais.

Para a análise de confiabilidade (concordância) teste-reteste nas sessões de familiarização foi calculado o bidirecional de efeitos aleatórios coeficiente de correlação intraclasse usando uma definição absoluta concordância e intervalo de confiança de 95% (IC95% = estimativa \pm 1.96SE). A classificação de confiabilidade foi adotada para uma descrição qualitativa: excelente, se maior 0,75, bom se entre 0,40-0,75, e pobres se

menor 0,40 (Fleiss et al. 2003). Valores de confiabilidade foram comparados estatisticamente para 0,40 como valor de referência mínimo.

Para testar o padrão de distribuição das variáveis foi aplicado o teste de Kolmogorov Smirnov. Considerando a distribuição paramétrica das variáveis, a comparação dos valores com KT *versus* placebo foi feita aplicando o teste T-Student Pareado.

A significância estatística foi definida para todos os testes estatísticos como $p < 0,05$, e o programa utilizado para análise estatística foi SPSS 13.0 para *Windows* (IBM Inc., EUA).

De acordo com as normas do Programa de Pós-Graduação, os resultados, discussão e conclusão serão apresentados na forma de artigo, que será submetido para a revista *Isokinetics and exercise Science*, sendo esta classificada na área 21 como A2 (ANEXO 3).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AKBAS E, ATAY AO, YUKSEL I. The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. **Acta Orthop Traumatol Turc**, 2011; 45(5):335-341 doi: 10.3944/AOTT.2011.2403.

AMINAKA N, GRIBBLE PA. A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. **Journal of Athletic Training**, v. 40, n.4, p. 341-351, 2005.

AQUINO VS, FALCON SFM, NEVES LMT, RODRIGUES RC, SENDIN FA. Tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa do questionário scoring of Patellofemoral Disorders: Estudo Preliminar. **Acta Ortopédica Brasileira** 2011; 19(5): 273-9

AYALON M, BEN-SIRA., HUTZLER Y, GILAD T. Reliability of isokinetic strength measurements of the knee in children with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol**. 2000; 42(6):398-402.

AYTAR A, OZUNLU N, SURENKOK O, BALTACI G, OZTOP P, KARATAS M. Initial effects off Kinesio taping in patients with patellofemoral pain syndrome: a

randomized, double-blind study. **Isokinetics and Exercise Science** 2011; 19(2): 135-42.

BASMAJIAN, JV; GOPAL, DN; GHISTA, DN. Electrodiagnostic model for motor unit action potential (MUAP) generation. **Am J Phys Med.** 1985; v. 64, p. 279-94.

BASMAJIAN, JV. Electromyographic analyses of basic movement patterns. **Exerc Sport Sci Rev.** 1973; v. 1, p. 259-84.

BATZOPOULOS, V., BRODIE DA. **Isokinetic Dynamometry: applications and limitations.** **Sports Medicine**, v.8, n.2, 101-116, 1989.

BEVILAQUA-GROSSI D, MONTEIRO-PEDRO V, SOUSA GC, SILVA Z, BÉRZIN F. Contribution to the anatomical study of the oblique portion of the Vastus Lateralis Muscle. **Braz. J. Morphol.Sci.**, v.21, 47-52, 2004.

BICICI S, KARATAS N, BALTACI G. Effect of athletic taping and kinesiointaping on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. **The International Journal of Sports Physical Therapy.** v.7, n.2, 154-166, April 2012.

BOLING MC, PADUA DA, MARSHALL SW, GUSKIEWICZ K, PYNE S, BEUTLER A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. **Scand J Med Sci Sports** . 2010 October; 20(5): 725-730.

BOLING MC, PADUA DA, MARSHALL SW, GUSKIEWICZ K, PYNE S, BEUTLER A. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome. The joint undertaking to monitor and prevent ACL injury (JUMP-ACL) cohort. **Am J Sports Med.** 2009 November; 37(11): 2108-2116.

BROWN, L. Isokinetics in Human Performance. **Human Kinetics**, 2000.

CAMPOLO M, BABU J, DMOCHOSWKA K, SCARIAH S, VARUGHESE J. A comparison of two taping techniques (Kinesio and Mcconnell) and their effect on anterior knee pain during functional activities. **Int J Sports Phys Ther.** 2013 April, ;8(2): 105-110.

CARVALHO P, CABRI J. Avaliação isocinética da força dos músculos em futebolistas. **Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto.** Julho 2007, Vol. 1, Nº 2.

CARVALHO P., PUGA N.M. A Avaliação Isocinética do Joelho. **Rev. Medic. Desp. In forma**, 1 (4), pp. 26-28, 2010.

CARVALHO J, OLIVEIRA J, MAGALHÃES J, ASCENSÃO A, MOTA J, SOARES JMC. Efeito de um programa de treino em idosos: comparação da avaliação isocinética e isotônica. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, São Paulo, 17(1):74-84. Jan/jun. 2003.

CHANG HY, CHOU KY, LIN JJ, et al.: Immediate effect of forearm kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. **Phys Ther Sport**, 2010, 11: 122-127. [Medline] [Crossref].

CHEN PL, HONG WH, LIN CH, CHEN WC. Biomechanics effects of kinesio taping for persons with patellofemoral pain syndrome during stair climbing. **IFMBE Proceedings** Vol 21, pp 395-397, 2008.

COWAN SM, BENNEL KL, HODGES PW, CROSSLEY KM, McCONNELL J. Altered vastii recruitment when people with patellofemoral pain syndrome complete a postural task. **Arch Phys Med Rehabil**. 2002;83(7):989-95.

D'ALESSANDRO RL, SILVEIRA EAP, DOS ANJOS MTS, SILVA AA, FONSECA ST. Análise da associação entre a dinamometria isocinética da articulação do joelho e o salto horizontal unipodal, hop test, em atletas de voleibol. **Rev. Bras Med Esporte** – Vol. 11, nº5 – Set-Out, 2005.

DAVIS I, HAMILL J, NOEHREN B. Prospective evidence for a hip etiology in patellofemoral pain. **Med Sci Sports Exerc**. 2013 Jun;45(6):1120-4.

DAVIS I, POWERS CM. Patellofemoral pain syndrome: proximal, distal, and local factors, an international retreat. **J Orthop Sports Phys Ther** 2010;40:A1-16.

DUGAN SA. Sports-related knee injuries in female athletes: what gives? **Am J Phys Med Rehabil**. 2005;84(2):122-30.

DVIR, Z. **Isokinetics: Muscle Testing, Interpretation and Clinical Applications.**

Churchill Livingstone, 2nd Edition, 2004.

ESCAMILLA RF, FLEISING GS, ZHENG N, BARRENTINE SW, WILK KE, ANDREWS JA. Biomechanics of the Knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. **Med Sci Sports Exerc** 30:556-569, 1998.

FLEISS, J.L.; LEVIN B.; PAIK M.C. **Statistical Methods for Rates and Proportions.** Hoboken. New Jersey: John Wiley & Sons. Inc., 2003.

FU TC, WONG AM, PEI YC, WU KP, CHOU SW, LIN YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes – A pilot study. **J Sci Med Sport**, 2008.

FULKERSON JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. **Am J Sports Med.** 2002; 30:447-56. [PubMed].

GABRIEL, DA; LESTER, SM; LENHARDT, SA; CAMBRIDGE, ED. Analysis of surface EMG spike shape across different levels of isometric force. **J Neurosci Methods.** 2007; v. 159, p. 146-52.

GROSSI DB, PEDRO VM, BÉRZIN F. Análise funcional dos estabilizadores patelares. **ACTA ORTOP BRAS** 12(2) – ABR/JUN, 2004.

HALABACHI F; MAZAHERI R; SEIF-BARGHI T. Patellofemoral pain syndrome and modifiable intrinsic risk factors; how to asses and address? **Asian J Sports Med.** 2013 Jun;4(2):85-100. Epub 2013 Feb 12.

HART MJ, PIETROSIMONE B, HERTEL J, INGERSOLL DC. Quadriceps Activation Following Knee Injuries: A Systematic Review. **Journal of Athletic Training.** 2010;45(1):87-97.

HERTEL J, EARL JE, TSANG KKW, MILLER SJ. Combining isometric Knee extension exercise with hip adduction or abduction does not increase quadriceps EMG activity. **Br J Sport Med** 2004; 38:210-3.

HUANG CY, HSIEH TH, LU SC, SU FC. Effect of the kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. **Biomedical Engineering Online** 2011, 10:70.

KAWABATA; Y. SENDA; M.; OKA T.; YABATA Y. Measurement of fatigue in knee flexor and extensor muscles. **Acta Medica Okayama**, v.54, n.2, p.85-90, 2000.

KASE K, LEMOS TV., DIAS E M. **Kinesio Taping (Introdução ao Método e Aplicações Musculares)**. São Paulo: Andreoli, 2013.

KASE K, WALLIS J, KASE T. **Clinical Therapeutics applications of the kinesio taping method.** 2nd ed. Kinesio Taping Association; 2003.

KAYA D, CALLAGHAN MJ, OZKAN H, OZDAG F, ATAY OA, YUKSEL I, DORAL MN. The effect of an Exercise Program in Conjunction With Short-Period Patellar Taping on Pain, Electromyogram Activity, and Muscle Strength in Patellofemoral Pain Syndrome. **Sports Physical Therapy** doi: 10.1177/1941738110379214, 2010.

LEMOS TV, PEREIRA KC, PROTÁSSIO CC, LUCAS LB, MATHEUS JPC. The effect of kinesio taping on handgrip strength. **J. Phys. Ther. Sci.** Vol. 27, No. 3, 2015

LINS CAA, NETO FL, AMORIM ABC, MACEDO LB, BRASILEIRO JS. Kinesio Taping does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: Randomized, blind, controlled, clinical trial. **Manual Therapy**. February 2013, Vol. 18, Issue 1, pages 41-45.

MAAS H, KOORT R, SANDER V. The pediatric physical therapy intervention using kinesiotaping in Estonia. **MedSportpress**, v.3, n.4, p. 355-361, 2007.

MARQUES AP. Ângulos articulares dos membros inferiores. In: Manual de Goniometria. 2 ed. São Paulo: Manole; 2003. p.40.

McGINTY G, IRRGANG JJ, PEZZULLO D. Biomechanical considerations for rehabilitation of the knee. **Clin Biomech** (Bristol, Avon) 2000;15: 160-6.

MIKIKO AN, CAROLANN B. The effect of kinesio tape on vertical jump and dynamic postural control. **The International Journal of Sports Physical Therapy**. Volume 8 Number 4, 393-406, August 2013.

MOREIRA C, CARVALHO MAP. **Noções práticas de reumatologia**. Belo Horizonte, 1996. P.316.

MORINI JRN. **Bandagem Terapêutica**. São Paulo: Roca, 2013.

MURRAY H, HUSK L. Effect of kinesio taping on proprioception in the ankle. **J Orthop Sports Phys Ther**. 2011; 31: A-37.

NEUMANN DA. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

OMAN J. Isokinetics in rehabilitation. In: PRENTICE, WE. **Rehabilitation Techniques in Sports Medicine**, 3 ed. WCB/McGraw-Hill, 1999. Cap 9, p.146-156.

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;9:111 doi:10.1186/1471-2474-9-111.

SANVERS AN, PAVÃO SL, ÁVILA MA, SALVINI TF, ROCHA NACF. Reliability of Isokinetic Evaluation in passive mode for knee flexors and extensors in healthy children. **Bras J Phys Ther**. 2013 Mar-Apr; 17(2):112-120.

SANTOS EP, BESSA SNF, LINS CAA, MARINHO AMF, SILVA KMP, BRASILEIRO JS. Atividade eletromiográfica do vasto medial oblíquo e vasto lateral durante atividades funcionais em sujeitos com síndrome da dor patelofemoral. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v.12, n.4, p.304-10, jul/ago. 2008.

SLUPIK A, MICHAL D, BIALOSZEWSKI D, ZICH E. Effect of Kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscles. Preliminary report. **Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja MEDSPORTPRESS**, 2007; 6(6): Vol.9, 644-651.

SPAIRANI L, BARBERO M, CESCONE C, COMBI F, GEMELLI T, GIOVANETTI G, MAGNANI B, D'ANTONA G. An Electromyographic of the vastii muscles during open and closed kinetic chain submaximal isometric exercises. **The International journal of Sports Physical Therapy** vol.7 n.6, page 617, 2012.

TUNSTALL H, MULLINEAUX DR, VEMON T. Criterion validity of an isokinetic dynamometer to assess shoulder function in tennis players. **Sports Biomech**. 2005 Jan;4(1):101-11.

VERCELLI S, SARTORIO F, FOTI C, COLLETO L, VIRTON D, RONCONI G, FERRIERO G. Immediate effects of Kinesiotaping on Quadriceps strength: A single-blind, placebo-controlled crossover trial. **Clin J Sport Med**. Vol 0, number 0, 2012.

VITHOULKA I, BENEKA A, MALLIOU P. The effects of kinesio taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. **Isokinet Exerci. Sci.**, v.18, n.42, p11-16, 2010.

WILLIAMS S, WHATMAN C, HUME PA, SHEERIN K. Kinesio Taping in treatment and prevention of sports injuries. **J Sports Medicine**, February 2012, Vol.42, Issue 2, pp. 153-164.

WONG, OM, CHEUNG RT, LI RC. Isokinetic Knee function in healthy subjects with and without Kinesio taping. **Phys Ther Sport** 2012 Nov; 13(4):255-8.

YEUNG SS, YEUNG EW, SAKUNKARUNA Y, MINGSOONGNERN S, HUNG WY, FAN YL, IAO HC. Acute Effects of Kinesio Taping on Knee Extensor Peak Torque and Electromyographic Activity After Exhaustive Isometric Knee Extension in Healthy Young Adults. **Clin J Sport Med**. 2014 Jul 9.

A bandagem elástica promove maior torque extensor do joelho?

Maurício dos Santos Soares^{1,2}, Patrícia dos Santos Vigário¹, Márcio Puglia Souza^{1,2},
Hélcio Figueiredo da Costa², e Lilian Ramiro Felício³

¹ Rehabilitation Sciences Master's Program; Augusto Motta University Center
(UNISUAM).

² Fisioterapeuta do Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes – CEFAN –
Marinha do Brasil, RJ

³ Physical Therapy course- Federal University of Uberlândia, MG

Correspondence Author:

Lilian Ramiro Felicio- FAEFI

Adress: Rua Benjamin Constant, 1286, Bairro Aparecida

CEP:38400-678, Uberlândia, MG, Brasil

email: lilianrf@uol.com.br

RESUMO

O bom desempenho muscular do quadríceps está associado a uma melhor estabilização dinâmica do joelho e a um menor risco de lesões. Dessa forma, técnicas que melhorem a atividade muscular são frequentemente usadas na fisioterapia. *Objetivo:* Avaliar o efeito pós-aplicação de 24 horas da bandagem elástica nos músculos vasto medial oblíquo, vasto lateral oblíquo e vasto lateral longo no torque extensor de joelho em mulheres fisicamente ativas. *Método:* Ensaio clínico randomizado, crossover, duplo cego, com 16 mulheres ($31,5 \pm 5,6$ anos de idade). O desempenho muscular do quadríceps foi avaliado através dinamometria isocinética (concêntrico-concêntrico em $60^\circ/s$) antes e após 24 horas de aplicação do *kinesio taping* (KT) no membro dominante. Foram avaliados: pico de torque, máxima repetição do trabalho, fadiga do trabalho, relação agonista/antagonista, tempo de desaceleração e tempo para alcançar o pico de torque. *Resultados:* Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas e clinicamente relevantes entre o placebo e o KT nas variáveis de desfecho estudadas ($0.362 < p < 0.906$). *Conclusão:* A aplicação por 24 horas do KT não foi capaz de melhorar o torque extensor de joelho em mulheres fisicamente ativas.

Palavras-chave: *kinesio taping*, quadríceps, dinamometria isocinética.

1. Introdução

O músculo quadríceps femoral é amplamente estudado em função de sua importante estabilização dinâmica no complexo articular do joelho [1]. Pertencentes a este grupo, os músculos vasto medial oblíquo (VMO) e vasto lateral oblíquo (VLO) conferem estabilidade dinâmica à articulação patelofemoral [2], enquanto os músculos vasto lateral longo (VLL) e reto femoral contribuem para a estabilidade da articulação femorotibial [3]. Com o propósito de melhorar a funcionalidade do quadríceps, novas intervenções têm sido apresentadas, dentre elas o uso da bandagem elástica, também conhecida como kinesio Taping (KT) [4-6].

O KT foi criado início da década de 1970, entretanto ganhou maior notoriedade nas Olimpíadas de 2008 [7], quando foi utilizado por atletas de diferentes modalidades esportivas. Desde então, o uso do KT tem crescido exponencialmente [8], com finalidades de melhora da circulação, inibição da dor, drenagem linfática, aumento de força, entre outras [9].

As evidências sobre a magnitude do efeito clínico do KT no desempenho muscular, contudo, ainda são discutidas na literatura científica. Tanto na avaliação dos efeitos imediatos quanto a longo prazo [4,11,12] os resultados mostram-se controversos, ressaltando a necessidade de realização de novas análises. Nesse contexto, inclui-se ainda o questionamento dos benefícios relatados pelos usuários no dia-a-dia com aplicação da técnica, porém sem comprovação científica e clínica, caracterizando um possível “efeito placebo”.

O conhecimento do real efeito de intervenções que possam ser utilizadas para melhorar efetivamente a performance muscular, prevenir lesões e, reabilitar, é extremamente valioso, considerando o expressivo número de adeptos à prática de

exercícios físicos e engajados em esportes recreacionais ou de alto rendimento. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de 24 horas da bandagem elástica nos músculos vasto medial oblíquo, vasto lateral oblíquo e vasto lateral longo no torque extensor de joelho em mulheres saudáveis, fisicamente ativas. A hipótese é que após as 24 horas de aplicação da bandagem sejam observadas melhoras nos parâmetros relacionados ao torque extensor.

2. MÉTODOS

2.1 Estudo e Amostra

Foi realizado um ensaio clínico aleatorizado cego do tipo *crossover* em que participaram 22 mulheres. Todas as participantes foram submetidas a uma avaliação funcional e incluídas no estudo considerando os seguintes critérios: apresentar no máximo 2 sinais indicativos de desalinhamento de membro inferior (p. ex. ângulo Q aumentado, pronação subtalar excessiva, valgo do joelho excessivo, encurtamento muscular em membro inferior) [16]; ausência de dor no joelho no último mês e durante atividades funcionais, como subir e descer escadas; praticar exercício físico regular, no mínimo, três vezes por semana. Os critérios de exclusão foram: alergia ao KT, inabilidade de execução correta do movimento em qualquer dia do teste isocinético, histórico de trauma ou procedimento cirúrgico no sistema osteomioarticular da coluna lombar, da articulação sacroilíaca, e membro inferior; e presença de qualquer alteração de ordem neurológica, reumatológica e cardiovascular.

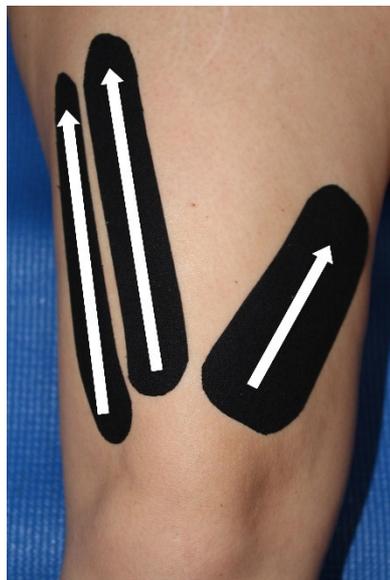
As participantes foram informadas previamente sobre os procedimentos que seriam adotados no estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido respeitando as normas do CEP – CONEP (CAAE: 27117914.6.0000.5235).

2.2 Aplicação do Kinesio Taping (KT)

A escolha inicial pela aplicação do KT ou placebo foi feita de forma randomizada, usando o sorteio de um envelope, pelo pesquisador responsável pela aplicação da fita. A área da pele tratada foi devidamente higienizada com álcool 70° GL e tricotomizada.

Para a aplicação do KT nos músculos VMO, VLO e VLL, a fita foi previamente medida e cortada, e deformada em exatamente 30% do tamanho inicial do corte durante a aplicação no músculo [10]. A aplicação foi feita com as participantes sentadas em uma maca, com joelho fletido a 90°, para melhor visualização anatômica dos músculos (Figura 1). A aplicação do KT como placebo seguiu os mesmos procedimentos, porém a fita foi posicionada sem qualquer tensão do material. As participantes foram orientadas a permanecer com o KT durante 24 horas, sendo retirada antes da realização do teste isocinético.

Figura 1: Posicionamento e direcionamento (setas) da deformação da bandagem durante a aplicação da técnica do kinesio taping.



2.3 Teste Isocinético

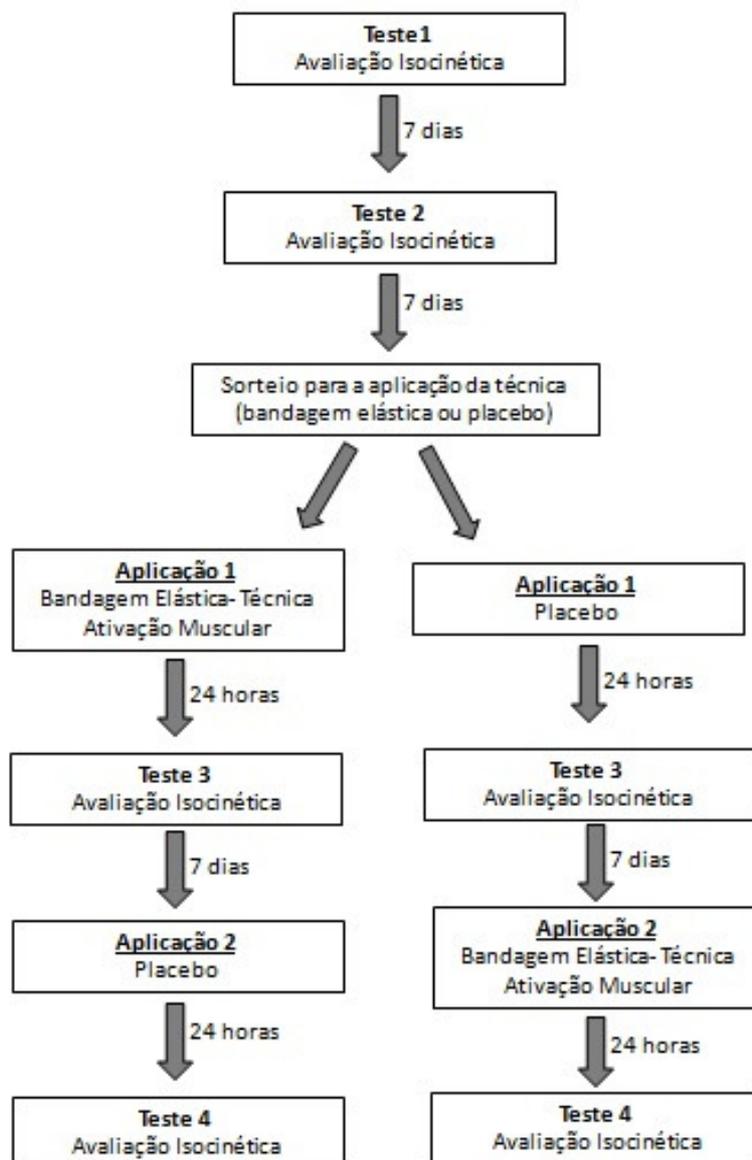
Os testes de dinamometria isocinética foram realizados no Biodex System 4 PRO dynamometer (Byodex Medical System, Shyrley, NY, USA). O protocolo adotado foi de extensão e flexão de joelho, em contração concêntrica-concêntrica, com amplitude de movimento de 90° de flexão a 0° de extensão, sendo realizado no membro inferior dominante [15]. A velocidade angular de 60°/s foi estabelecida para a quantificação de desempenho de força muscular [17]. As participantes foram posicionadas na posição sentada, com o tronco ereto e com o encosto da cadeira inclinado a 80° [18]. O eixo rotacional do joelho foi alinhado ao eixo rotacional do equipamento tendo como medida de referência o epicôndilo lateral do fêmur. Para maior estabilidade das participantes, cintos de contenção sobre o tórax e a coxa avaliada foram utilizados, além da estabilização distal ter sido posicionada 2cm acima do maléolo lateral. Previamente ao teste, cada participante realizou um aquecimento de 10 minutos em bicicleta estacionária [19], além de três repetições em esforço submáximo para familiarização do teste. Em seguida, foram realizadas três séries de cinco repetições, com intervalo de 120 segundos entre cada série.

Cada participante realizou quatro testes no dinamômetro isocinético, com intervalo de uma semana entre eles. Os dois primeiros foram realizados sem a colocação do KT para avaliação da confiabilidade das medidas. Vinte e quatro horas antes da realização do terceiro e quarto testes, as participantes foram submetidas à aplicação do KT, de acordo com a randomização, e antes da realização de cada teste o KT foi retirado (Figura 2). Em todos os testes realizados foi dado incentivo verbal para mover a alavanca com o máximo de força e velocidade possível.

As variáveis analisadas foram: pico de torque (Nm), máxima repetição do trabalho (J), fadiga do trabalho (%), relação antagonista/agonista (%), tempo de desaceleração (Msec) e o tempo para atingir o pico de torque (Msec). Em cada dia de teste no isocinético foram realizadas três séries de cinco repetições, e as medidas para análise dos dados foram

obtidas sempre a partir da melhor execução do dia, dentre as três séries de cinco repetições, tomando como base o melhor desempenho do pico de torque [4, 12, 14].

Figura 2 - Fluxograma do desenho de estudo



2.4 Tratamento Estatístico

Para a análise de confiabilidade teste-reteste das medidas foi calculado o bidirecional de efeitos aleatórios coeficiente de correlação intraclassa ($ICC_{2,1}$) usando uma definição absoluta concordância e intervalo de confiança de 95% ($IC_{95\%} = estimativa \pm 1.96SE$). A classificação da confiabilidade foi adotada para uma descrição qualitativa: excelente, se $> 0,75$, bom se $>0,40-0,75$, e pobres se $\leq 0,40$ [15]. Valores de confiabilidade foram comparados estatisticamente para 0,40 como valor de referência mínimo. A análise exploratória dos dados foi apresentada como média \pm desvio-padrão [mínimo; máximo] para variáveis numéricas, e frequência relativa (%) para as nominais. Para testar o padrão de distribuição das variáveis foi aplicado o teste de Kolmogorov Smirnov. Considerando a distribuição paramétrica das variáveis, a comparação dos valores com técnica *versus* placebo foi feita aplicando o teste T-Student Pareado. A significância estatística foi definida para todos os testes estatísticos como $p < 0,05$, e o programa utilizado para análise estatística foi SPSS 13.0 para *Windows* (IBM Inc., EUA).

3. Resultados

Das 22 voluntárias avaliadas inicialmente incluídas (idade = $31,5 \pm 5,6$ anos, massa corporal = $66,2 \pm 11,0$ Kg e estatura = $165,3 \pm 6,5$ cm), seis não concluíram o estudo. Os motivos foram: recomendação médica ($n=01$), inabilidade de execução correta do teste ($n=02$) e abandono ($n=03$).

Todas as variáveis investigadas apresentaram confiabilidade teste-reteste boa ou excelente, com os $ICC_{2,1}$ variando entre 0,575 e 0,888. O grau de confiabilidade excelente foi encontrado para variáveis máxima repetição do trabalho (MaxRT; $ICC_{2,1} = 0,888$) e pico de torque (PT; $ICC_{2,1} = 0,852$), enquanto fadiga do trabalho (FT; $ICC_{2,1} = 0,660$), relação agonista/antagonista (Ag/Antag; $ICC_{2,1} = 0,611$), tempo de desaceleração (TD;

ICC_{2,1} = 0,596), e tempo para alcançar o pico de torque (TPT; ICC_{2,1} = 0,575) apresentaram boa confiabilidade.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores referentes à dinamometria isocinética, de acordo com a aplicação do KT e o placebo. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ou clinicamente relevantes na comparação entre KT e placebo para todas as variáveis consideradas.

Tabela 1: Variáveis isocinéticas de acordo com a aplicação do KT e placebo.

Variáveis			<i>Kinesio Taping</i>	Placebo	p-valor*
Máxima	Repetição	do	160,7 ±35,2 [114,4; 237,1]	160,3±35,3 [110; 229,2]	0,906
Trabalho (J)					
Pico de Torque (Nm)			160,4±30,9 [117,0; 226,3]	157,3±32,9 [104,4; 217,7]	0,437
Fadiga do Trabalho (%)			20,0±7,4 [7,7; 35,2]	19,7±4,5 [13,6; 27,4]	0,817
Relação			61,2±6,8 [50,3; 72,8]	61,8±7,9 [51,2; 77,3]	0,720
Agonista/Antagonista (%)					
Tempo de	Desaceleração		118,2±77,7 [30,0; 310,0]	138,1±73,0 [50,0; 330,0]	0,362
(Msec)					
Tempo Pico	de Torque		589,4±94,9 [380,0; 700,0]	581,9±94,5 [440,0; 760,0]	0,789
(Msec)					

Valores expressos como média±desvio-padrão [valor mínimo; máximo];

* Teste T-Student Pareado; significância estatística <5%.

4. Discussão

Apesar do aumento de adeptos à aplicação da bandagem elástica, muito se questiona a respeito dos seus reais efeitos em diferentes desfechos, entre eles a performance muscular. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito crônico da aplicação da bandagem elástica no torque extensor de joelho em mulheres

fisicamente ativas. Os resultados encontrados vão de encontro à nossa hipótese inicial, uma vez que não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ou clinicamente relevantes em todas as variáveis estudadas.

Corroborando com os nossos achados, Fu et al. (2008) [4] não observaram melhora na performance muscular dos flexores e extensores do joelho de atletas universitários jovens, avaliada pela dinamometria isocinética, após 12 horas da aplicação do KT. Resultados semelhantes foram descritos por Serra et al. (2015) [20], utilizando um dinamômetro isométrico acoplado em uma cadeira extensora. Após 24 horas de aplicação da bandagem em 34 jogadores de futebol profissional masculino (n=20) e feminino, não foram encontradas diferenças nas variáveis relativas à força muscular, entre elas pico de força e tempo para alcançar o pico de força. Contrariamente a esses estudos, Slupik et al. [13] observaram que a aplicação por 24 horas do KT proporcionou aumento do pico de torque, refletindo um maior recrutamento de unidades motoras, e o efeito se manteve por 48 horas após a retirada da fita.

Em uma perspectiva de avaliação dos efeitos imediatos da aplicação do KT, Aktas e Baltaci (2011) [11] observaram que a técnica foi mais efetiva no aumento do torque extensor de joelho e na performance do salto em indivíduos saudáveis e sem histórico de lesão em membros inferiores.

Kase et al. [6] justificam os possíveis efeitos da aplicação do KT a ativação de mecanorreceptores, a partir do estímulo tátil inicial, o que produziria um aumento na ativação de unidades motoras recrutadas durante a contração muscular, e dessa forma, aumentaria o torque do músculo submetido à técnica. Entretanto, não é de conhecimento dos autores, trabalhos que comprovem tais efeitos fisiológicos.

Diferentemente, Lins et al. (2012) [12] não observaram aumento no torque extensor do joelho, além disso, não foram observados efeitos no equilíbrio postural e

atividade elétrica dos músculos reto femoral, vasto lateral e vasto medial com o uso do KT em mulheres saudáveis.

Vithoulka *et al.* [22] avaliaram o torque extensor do quadríceps com a aplicação de KT, placebo e sem taping, em mulheres saudáveis não atletas no dinamômetro isocinético, na velocidade angular de 60°/s e 240°/s, e não foi observado nenhuma melhora da força muscular no modo concêntrico de avaliação, corroborando com nosso achado. Entretanto para o teste, na velocidade angular de 60°/s, realizado no modo excêntrico, foi observado um aumento do torque extensor com o uso do KT, porém nosso estudo não realizou teste em no modo excêntrico, visto que este modo apresenta baixa confiabilidade.

Alguns aspectos metodológicos devem ser considerados ao se explicar as divergências entre os resultados. O primeiro deles se relaciona ao nível de tensão na aplicação do KT. De acordo com Lemos *et al.* (2015) [10], a deformação da bandagem recomendada varia entre 25 e 35%, porém existem na literatura estudos com tensão variando entre 15% [24] e 140% [23]. Outro aspecto é o instrumento utilizado para a avaliação da força. Vários estudos utilizam o dinamômetro isométrico [10, 25], sendo que esse capta apenas a contração isométrica em um ângulo pré-determinado e pode não representar a performance muscular de toda a amplitude de movimento, como é observado no dinamômetro isocinético [21].

Além disso, como discutido previamente, o tempo de aplicação da bandagem elástica, parece influenciar nos efeitos gerados pela bandagem [4, 12 13, 20], dessa forma, a falta de padronização nesse aspecto, dificulta uma conclusão sobre os efeitos atribuídos ao KT.

As limitações relacionadas ao presente estudos são: (1) o tamanho amostral, (2) a realização das medidas considerando somente uma velocidade angular, de 60°/s, (3) a

medida realizada apenas no membro dominante. Contudo, os aspectos positivos foram a utilização do método padrão ouro para a avaliação do torque extensor e a característica duplo-cego, que diminui a possibilidade de vieses por parte dos avaliados e avaliadores.

5. Conclusão

Concluindo, os resultados do presente estudo mostraram que a aplicação por 24 horas da bandagem elástica nos músculos vasto medial oblíquo, vasto lateral oblíquo e vasto lateral longo não foi capaz de melhorar o torque extensor de joelho em mulheres fisicamente ativas. É importante ressaltar que estudos envolvendo diferentes tempos de aplicação da bandagem, assim como diferentes populações, incluindo atletas e pacientes em reabilitação fisioterapêutica, são desejáveis para o melhor esclarecimento dos efeitos da bandagem no desempenho muscular.

Referências

- [1] B.E. Kiliç, Kara A. Kara, S. Camur, Y. Oc, H. Celik. Isokinetic dynamometer evaluation of the effects of early thigh diameter difference on thigh muscle strength in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft. *J Exerc Rehabil.* **30** (2015), 95-100.
- [2] D.B. Grossi, V.M. Pedro, F. Bérzin. Análise funcional dos estabilizadores patelares. *ACTA ORTOP BRAS* **12(2)** (2004) – ABR/JUN.
- [3] R.F. Escamilla, G.S. Fleising, N. Zheng, S.W. Barrentine, K.E. Wilk, J.A. Andrews. Biomechanics of the Knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. *Med Sci Sports Exerc* **30** (1998), 556-569.
- [4] T.C. Fu, A.M. Wong, Y.C. Pei, K.P. Wu, S.W. Chou, Y.C. Lin. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes – A pilot study. *J Sci Med Sport* **11** (2008), 198-201.

- [5] J.R.N. Morini. *Bandagem Terapêutica*. São Paulo: Roca, 2013.
- [6] K. Kase, J. Wallis, T. Kase. *Clinical Therapeutics applications of the kinesio taping® method* 2nd ed. Albuquerque, NM, Kinesio Taping Association, 2006.
- [7] R. Csapo, L.M. Alegre Effects of kinesio taping® on skeletal muscle strength – A meta-analysis of current evidence. *J Sci Med Sport* **18** (2015), 450-456.
- [8] J.H. Lee. The Kinesio Taping technique may affect therapeutic results. *J Physiother* 2015.
- [9] K. Bassett, S. Lingman, R. Ellis. The use and treatment efficacy of kinaesthetic taping for musculoskeletal conditions: a systematic review. *N Z J Physiother* **38** (2010), 56-62.
- [10] T.V. Lemos, K.C. Pereira, C.C. Protássio, L.B. Lucas, Matheus J.P.C. The effect of kinesio taping on muscle strength. *J. Phys. Ther. Sci.* **27** (2015), 567-570.
- [11] G Aktas, G. Baltaci. Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance? *Isokinetics and Exercise Science* **19** (2011), 149-155
- [12] C.A. Lins, F.L. Neto, A.B. Amorim, L. de B. Macedo, J.S. Brasileiro. Kinesio Taping® does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: randomized, blind, controlled, clinical trial. *Man Ther.* **18** (2015), 41-5.
- [13] A. Slupik, D. Michal, D. Bialoszewski, E. Zich Effect of kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscles. Preliminary report. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja Medsportpress* **6** (2007), 644-651.
- [14] Z. Dvir. *Isokinetics: muscle testing, interpretation and clinical applications*. 2nd ed. New York, NY: Churchill Livingstone, 2004.

- [15] P.C.S. Parreira, L.C.M. Costa, L.C.H. Junior, A.D. Lopes, L.O.P. Costa. Current evidence does not support the use of kinesio taping in clinical practice: a systematic review. *J Physiother* **8** (2014), 1-9.
- [16] S.M. Cowan, K.M. Crossley, K.L. Bennell. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain. *Br J Sports Med.* **43** (2009), 584-8.
- [17] R. Cunha, R.L. Carregaro, A. Martorelli, A. Vieira, A.B. Oliveira, M. Bottaro. Effect of short-term isokinetic training with reciprocal knee extensors agonist and antagonist muscle actions: a controlled and randomized trial. *Braz J Phys Ther* **17** (2013), 137-45.
- [18] R. Celes, L.E. Brown, M.C. Pereira, F.P. Schwartz, Rocha Junior V.A. Rocha Junior, M. Bottaro. Gender muscle recovery during isokinetic exercise. *Int J Sports Med.* **31** (2010), 866-86.
- [19] R.L. D'Alessandro, E.A.P. Silveira, M.T.S. dos Anjos, A.A. Silva, S.T. Fonseca. Análise da associação entre a dinamometria isocinética da articulação do joelho e o salto horizontal unipodal, hop test, em atletas de vveribol. *Rev Bras Med Esporte – Vol. 11, Nº5 – Set-Out, 2005.*
- [20] M.V.G.B. Serra, E.R.Vieira, D. Brunt, M.F. Goethel, M. Gonçalves, P.R.V. Quemelo. Kinesio taping effects on knee extension force among soccer players. *Braz J Phys Ther* **19** (2015), 152-158.
- [21] H. Tunstall, D. R. Mullineaux, T. Vemon. Criterion validity of an isokinetic dynamometer to assess shoulder function in tennis players. *Sports Biomech* **4** (2005), 101-11.
- [22] I Vithoulka., A.Beneka, P. Malliou, N. Aggelousis, K. Karatsolis, K Diamantopoulos. The effects of Kinesi56tilizer56sn quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinetics and Exercise Science* **18** (2010), 1-6.
- [23] A. N. Mikiko, B. Carolann. The effect of Kinesio tape on vertical jump and dynamic postural control. *The International Journal of Sports Physical Therapy* **8** (2013), 393-406.

[24] H. Y. Chang, K. Y. Chou, J. J. Lou. Immediate effect of forearm kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Phys Ther Sport* **11** (2010), 122-127.

[25] P. W. Kline, K. D. Morgan, D. L. Johnson, M. L. Ireland, B. Noehren. Quadriceps rate of torque development and knee mechanics after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft. *Am J Sports Med* **14** (2015).

ANEXO 1 - Ficha de Avaliação.

Data da Avaliação: ____ / ____ / ____

Código: _____

Voluntário Número: _____

Nome do Paciente _____

Data de Nascimento: ____ / ____ / ____

Idade:

_____ anos

Fumante: () sim () não

Lado Dominante: _____ Dor: () unilateral – () D () E () bilateral

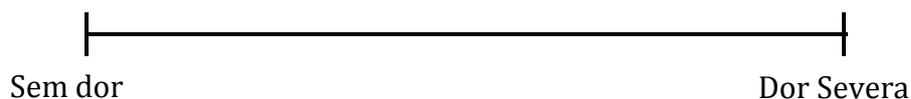
Início da dor: _____

Anamnese:

Presença de dor no último mês

() sim () não () difusa () Localizada

➤ VAS (no último mês):



- Dor no joelho em atividades funcionais:

() Ao permanecer muito tempo sentada () subir escadas ou descer escadas

() Agachar por tempo prolongado () Correr

() ajoelhar-se () contração isométrica de
quadríceps

() praticar esportes

- História de Lesão ou Trauma: () Sim () Não

Local: _____

Faz uso de Medicamentos: () Sim () Não

Qual(is): _____

Realiza atividade Física: () Sim () Não

Modalidade: _____ Frequência: _____ dias/semana

Realizou tratamento Fisioterapêutico: () Sim () Não

Local: _____

- Testes Funcionais -

Agachamento unilateral 90°

Membro com Dor/Dominante: _____

Antes

Sem dor |-----| Dor Severa

Depois

Step de 20 cm
Sem dor |-----| Dor Severa

Antes

Sem dor |-----| Dor Severa

Depois

Sem dor |-----| Dor Severa

Exame físico:**Avaliação Antropométrica:**

Peso: _____ Kg Altura: _____ cm

Avaliação Postural –

Medida de Comprimento Real de Membro Inferior:

➤ MI Direito: _____ cm

➤ MI Esquerdo: _____ cm

Amplitude de Movimento

	Flexão	Extensão
Joelho Direito		
Joelho Esquerdo		
Quadril Direito		

Quadril
Esquerdo

Retração Muscular:

	<i>Membro Inferior Direito</i>	<i>Membro Inferior Esquerdo</i>
<i>Ísquioltibiais</i>		
<i>Teste de Thomas</i>	Uniart. () S () N	Uniart. () S () N
	Biart. () S () N	Biart. () S () N
<i>Teste de Ober</i>	() S () N	() S () N
<i>Gastrocnêmios(Cadeia posterior)</i>		

Medidas do Ângulo Q (deitada):

- MI Direito: _____ graus
- MI Esquerdo: _____ graus

Mobilidade Femoropatelar

Posicionamento do retropé*Direita:* _____ graus*Esquerda:* _____ graus**Navicular Drop Test****Direita:** s/ descarga de peso _____**Esquerda:** s/ descarga de peso _____

c/ descarga de peso _____

c/ descarga de peso _____

Diferença _____

Diferença _____

Teste de Trendelenburg

Direito _____

Esquerdo _____

Mobilidade da articulação Sacroilíaca

Direito _____

Esquerdo _____

Teste Manual de Força

	MI Direito	MI Esquerdo
Quadríceps		
Ísquiotibiais		
Flexores de Quadril		
Glúteo Médio		
Glúteo Máximo		

Rotadores Mediais de quadril		
Rotadores Laterais de quadril		

ANEXO 2- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO

Consentimento formal de participação no estudo intitulado: **Influência da bandagem elástica na ativação do quadríceps e torque extensor em mulheres com disfunção femoropatelar**

Responsáveis: Profa. Dra. Lilian Ramiro Felicio

Profa. Dra. Patrícia dos Santos Vigário

Pós-Graduando: Mauricio dos Santos Soares

Esclarecimento Geral

Este estudo vai analisar a aplicação da bandagem elástica (um tipo de esparadrapo colorido) nos músculos Vasto Medial Oblíquo, Vasto Lateral Oblíquo e Vasto Lateral Longo (músculo da sua coxa). A avaliação da força que você faz esticar a perna será avaliada por um equipamento chamado isocinético (marca BIODEX). Como essa dor na região anterior do joelho é causada por uma alteração nos músculos da coxa, queremos saber se colocar esse esparadrapo na sua coxa melhoram a atividade destes músculos. Antes de ser aplicado o esparadrapo, será realizada a limpeza da pele com álcool e caso seja necessário a remoção dos pelos, para que você não sinta nenhum incômodo com o esparadrapo. Participarão deste estudo fisioterapeutas que estão envolvidos nos exames utilizados nesta pesquisa.

Objetivo do Estudo:

O nosso objetivo com este trabalho será ver se os músculos da coxa tornam-se mais ativados e com aumento de força após a colocação da fita adesiva nos músculos da coxa.

Explicação do Procedimento:

Você será submetido a uma avaliação realizada por um fisioterapeuta, em que serão observadas as suas possíveis queixas em relação ao joelho e a postura do membro inferior. Após a avaliação, você irá realizar um teste de força e de atividade do seu músculo (testes1). Após sete dias, você deverá retornar para que estes testes sejam repetidos (testes 2).

A colocação do esparadrapo ocorrerá 7 dias após a segunda avaliação, e você deverá ficar com eles na sua coxa por 24 horas, retornando para a reavaliação dos testes de força e da atividade do músculo após as 24 horas (testes 3).

Para termos certeza de que o esparadrapo funciona, precisamos coloca-lo novamente em sua perna, e isso ocorrerá 7 dias após o teste 3. A recolocação do esparadrapo deverá ficar na sua coxa por 24 horas e você deverá retornar para o teste de força e atividade do músculo (testes 4). Dessa forma, você precisará vir ao laboratório de análise do movimento em 6 dias distintos.

O esparadrapo será colocado em cima do músculo Vasto Medial Oblíquo, Vasto Lateral Oblíquo e Vasto Lateral Longo (músculos da sua coxa).

O teste de atividade dos músculos da coxa necessitará que a voluntária sente na cadeira do aparelho isocinético. Este aparelho parece com um equipamento para esticar a perna, frequentemente encontrado nas academias de ginásticas.

Esse aparelho irá realizar uma força para dobrar sua perna, enquanto você tentar esticá-la e você deverá realizar a maior força possível para realizar o movimento de esticar a perna, durante as avaliações você deverá vestir uma roupa confortável que deixe exposta a região da coxa, poderá ser um short e um camiseta. Este exame não deverá causar qualquer tipo de dor ou desconforto para você. Mas por ser contrações fortes, você poderá sentir algum desconforto na região da frente do joelho e na parte da frente e de trás da coxa. Caso isso aconteça, nós iremos orientá-la para diminuir sua dor, ou até mesmo a interrupção da coleta, caso você solicite.

Estou ciente que não serei submetido a nenhum tipo de tratamento sem meu consentimento, e posso me desligar desta pesquisa a qualquer momento, me comprometendo somente a comunicar pelo menos um dos responsáveis por este estudo.

Eu, _____

RG nº: _____,

Residente a: _____

nº _____, bairro _____ Cidade: _____ - _____,

declaro que tenho _____ anos de idade e que concordo em participar, voluntariamente, na pesquisa conduzida pelos alunos responsáveis e por seu(sua) respectivo(a) orientador(a).

Estou ciente que não existem benefícios diretos para minha pessoa durante a participação neste estudo e que os resultados obtidos pelos responsáveis auxiliarão no maior conhecimento a respeito da dor no joelho e na sua avaliação e tratamento fisioterapêutico. Fui informado que este experimento não trará nenhum tipo de dor ou risco a minha saúde, assim como não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou pagamento que eu possa me beneficiar. Entretanto, caso haja custo relacionado a transporte e alimentação, serei reembolsado pela equipe de pesquisa.

A minha participação neste estudo é voluntária. É meu direito interromper minha participação a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer prejuízo à minha pessoa. Também entendo que o pesquisador tem o direito de excluir meus dados no caso de abandono do experimento, coleta incompleta ou conduta inadequada durante o período de coleta. As informações obtidas nesta pesquisa não serão associadas à minha identidade e não poderão ser consultadas por pessoas que não sejam da área, sem minha autorização oficial. Estas informações poderão ser utilizadas para fins estatísticos ou científicos, ou seja, os pesquisadores irão divulgar os resultados em revistas e congressos da área, desde que fique resguardados a minha total privacidade e meu anonimato.

Para questões relacionadas a este estudo, contate: *Profa. Dra. Lilian Ramiro Felicio* ou *mestrando Mauricio Soares* - Programa de Pós-Graduação em Ciências da

Reabilitação – Centro Universitário Augusto Motta- UNISUAM- Rio de Janeiro (Praça das Nações nr. 34, Bonsucesso). Fone: (21) 38685063

E-mail: mauricio-soares@hotmail.com ou lilianrf@uol.com.br



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

Nome por extenso

Assinatura do Voluntário

Profa. Dra. Lilian Ramiro Felicio ou

Maurício Soares

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 20__



CENTRO UNIVERSITÁRIO
AUGUSTO MOTTA/ UNISUAM



DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência da Bandagem elástica na ativação do quadríceps e torque extensor em mulheres com disfunção femoropatelar

Pesquisador: Lilian Ramiro Felício

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 27117914.6.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 618.473

Data da Relatoria: 16/04/2014

Apresentação do Projeto:

A Disfunção Femoropatelar é uma das lesões que mais acometem o complexo articular do joelho e sua prevalência é maior em mulheres jovens. O tratamento conservador, na maioria dos casos, é o mais indicado e, associado aos programas de exercícios, algumas técnicas contribuem para a melhora do paciente. Na última década a aplicação de bandagem elástica vem sendo associada ao tratamento desta doença para alívio da dor e melhora da função muscular. O estudo será realizado através de um ensaio clínico, randomizado, crossover. Serão avaliadas mulheres jovens com e sem disfunção femoropatelar por meio de exames eletromiográficos de superfície dos músculos vasto medial obliquo, vasto lateral obliquo e vasto lateral longo, assim como realizado a análise do torque extensor por meio do isocinético com velocidade de 600/seg. Após sete dias desses testes iniciais, será aplicado a bandagem elástica na região da coxa com a técnica para ativação muscular. Todos os voluntários permanecerão com a bandagem por 24 horas, e após esse período será realizado a reavaliação eletromiográfica e isocinética. Os dados serão coletados de maneira simultânea. Os sinais eletromiográficos brutos serão digitalmente filtrados na faixa de 20 e 1000 Hz e utilizado para análise a atividade elétrica durante a extensão do joelho. Os dados de torque utilizados para análise serão: pico de torque, relação entre agonista e antagonista, coeficiente de variação de força

Endereço: Praça das Nações nº 34 TEL: (21)3882-9797 (Ramal : 1015)

Bairro: Bonsucesso

CEP: 21.041-010

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@unisuum.edu.br



**CENTRO UNIVERSITÁRIO
AUGUSTO MOTTA/ UNISUAM**



e fadiga do trabalho executada. Os dados serão analisados quanto a distribuição das variáveis e após a determinação do teste estatístico adequado para o tipo de distribuição encontrada, será verificada diferenças estatisticamente significantes entre os grupos sintomático e controle e entre pré e pós colocação da bandagem elástica, adotando um nível de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a influência da bandagem elástica com a técnica de ativação muscular nos estabilizadores patelares e no torque extensor em mulheres com e sem DFP

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram apresentados tanto no projeto quanto no TCLE.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trabalho bem estruturado com a metodologia bem definida.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão apresentados adequadamente.

Recomendações:

Nenhuma recomendação a fazer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado.

Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<http://www.unisuam.edu.br/index.php/introducao-comite-etica-em-pesquisa>). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

RIO DE JANEIRO, 16 de Abril de 2014

Assinador por:
Míriam Raquel Meira Mainenti (Coordenador)

Endereço: Praça das Nações nº 34 TEL: (21)3882-9797 (Ramal : 1015)

Bairro: Bonsucesso

CEP: 21.041-010

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** ComiteEtica@unisuam.edu.br

ANEXO 4 - COMPROVAÇÃO DE ENVIO A PUBLICAÇÃO

zdvir@post.tau.ac.il
para Maurício Soares

sex, 11 de set 03:56

Re: Submission of Manuscript
Dear Mr. Soares,

Thanks for the paper.

Prof. Dvir
EiC, IES

Quoting Maurício Soares <mauricio-soares@hotmail.com>: