



**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE**

***“Efeitos da aplicação de tape patelar na  
atividade muscular do quadríceps”***

***Ana Carla Madeira Favinha***

Orientação: Prof. Doutor Armando Raimundo

Mestrado em Exercício e Saúde

Évora, 2013



**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE**

***“Efeitos da aplicação de tape patelar na  
atividade muscular do quadríceps”***

***Ana Carla Madeira Favinha***

Orientação: Prof. Doutor Armando Raimundo

Mestrado em Exercício e Saúde

Évora, 2013



Efeitos da aplicação de tape patelar na atividade  
muscular do quadríceps

Ana Carla Favinha

2009/2013



## **Agradecimentos**

Agradeço a disponibilidade do Prof. Armando para orientar este trabalho bem como ter possibilitado a utilização dos instrumentos de medida.

Ao Prof. Luís Laranjo pelo apoio no recrutamento das jovens que constituíram a amostra.

Ao Prof. Orlando que com a sua dedicação à investigação me ajudou na criação da base de dados.

Ao Prof. Nuno Batalha pelo momento de aprendizagem que me proporcionou.

Ao Carlinhos, avô e avó por acreditarem que era capaz.

À mãe pelo apoio incondicional.

Agradeço ainda ao Paulo a paciência nos momentos de maior ansiedade em que a única intenção era desistir.



## Resumo

A aplicação de tape tem sido sugerida como um procedimento profilático nas lesões músculo esqueléticas, cujo efeito mecânico ou proprioceptivo contribui para a limitação do movimento ou para o correto posicionamento de uma articulação.

**Objetivo:** Verificar os efeitos da aplicação de tape patelar em indivíduos assintomáticos ao nível da produção de força máxima (peak torque) e da atividade muscular do quadríceps.

**Metodologia:** A amostra foi constituída por 15 sujeitos, do género feminino, com média de idades de 20,8 anos e sem sintomas de síndromes patelo femurais. Foi medida a atividade eletromiográfica, através da aplicação de elétrodos de superfície ao nível das porções do reto femoral, vasto lateral e vasto medial, com e sem tape ao nível do tendão patelar, durante a execução de 2 protocolos (isométrico com alternância dos graus de flexão do joelho 30°, 50° e 80° e ainda protocolo isocinético à velocidade de 60°/seg.).

**Resultados:** Não se verificaram diferenças significativas em relação aos valores de peak torque nem de atividade muscular do quadríceps, com a aplicação de tape patelar ( $p > 0,05$ ) em qualquer dos protocolos estudados.

**Conclusões:** Estes resultados sugerem que a aplicação de tape patelar parece não ter efeitos em indivíduos assintomáticos.

**Palavras-Chave:** Quadríceps, tape patelar, atividade eletromiográfica, peak torque.



## Effects of patella taping on quadriceps activity

### Abstract

The application of tape has been suggested as a prophylactic procedure in musculoskeletal disorders, the effect of mechanical or proprioceptive contributes to the limitation of movement or for the correct positioning of a joint.

**Objective:** To investigate the effects of application of patellar tape in asymptomatic at the production of maximum strength (peak torque) and quadriceps muscle activity.

**Methods:** Young healthy women (20,8 years) without patellofemoral pain syndrome. Electromyographic activity was measured by applying surface electrodes at the level of the portions of the rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis with and without patellar tape tendon, while running two protocols (isometric with alternating degrees of flexion of 30 ° , 50 ° and 80 ° knee isokinetic protocol and also the speed of 60 ° / sec. ) .

**Results:** There were no significant differences in the values of peak torque or quadriceps muscle activity with the application of patellar tape ( $p > 0.05$  ) in any of the studied protocols .

**Conclusions:** These results suggest that the application of patellar tape performs to have no effects in asymptomatic subjects.

**Keywords:** quadriceps, patellar tape, electromyographic activity, peak torque.

## Índice Geral

Índice de Figuras .....	VI
Índice de Tabelas .....	VII
1. Introdução.....	2
2. Revisão da Literatura.....	4
2.1. Histologia do Tecido Muscular e Conjuntivo .....	4
2.2. Cinesiologia do Joelho .....	5
2.3. Tendão Patelar.....	7
2.4. Tape Patelar.....	9
2.5. Eletromiografia (EMG).....	13
3. Metodologia .....	16
3.1. Objetivo .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
3.2. Desenho do Estudo.....	16
3.3. Amostra.....	16
3.4. Procedimentos de Avaliação .....	17
3.5. Procedimentos Estatísticos .....	20
4. Apresentação e Discussão dos Resultados.....	24
4.1. Apresentação dos Resultados .....	24
4.2. Discussão dos Resultados .....	27
5. Limitações.....	33
6. Conclusão.....	35
7. Sugestões.....	37
8. Bibliografia.....	39

## Índice de Figuras

Figura 1 – Músculos que constituem o quadríceps (Caillet, 2001). .....	5
Figura 2 – Direção do vetor força exercida pelos músculos que compõem o quadríceps (Kapandji, 1987).....	6
Figura 3 - Basmajian & DeLuca: Definition Muscles Alive .....	13
Figura 4 – Posição anatômica para a colocação dos eletrodos (Konrad, 2005). .....	15
Figura 5 – Determinação dos pontos para o posicionamento dos eletrodos nos músculos vasto medial, reto femoral e vasto lateral.....	18
Figura 6 – Eletrodos posicionados e fixados com adesivo.....	18
Figura 7 – Sujeito posicionado no dinamômetro isocinético (Biodex®) com a aplicação de tape patelar. ....	19

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Caracterização da amostra do estudo.....	17
Tabela 2. Valores de peak torque obtidos no teste isométrico (Nm) .....	24
Tabela 3. Valores obtidos no teste isométrico para o músculo reto femural (mV) .....	24
Tabela 4. Valores obtidos no teste isométrico para o músculo vasto lateral (mV) .....	25
Tabela 5. Valores obtidos no teste isométrico para o músculo vasto medial (mV) .....	25
Tabela 6. Valores de peak torque obtidos no teste isocinético (Nm).....	26
Tabela 7. Valores obtidos no teste isocinético para os músculos reto femural (RF), vasto lateral (VL) e vasto medial (VM) (mV).....	26



### 1. Introdução

A prática do exercício físico expressa-se fundamentalmente através de tarefas e ações motoras dinâmicas extremamente exigentes sob o ponto de vista biomecânico.

Para que as articulações se movam e que possam permitir o movimento e interação com o meio é necessária a intervenção de estruturas ativas que idealmente devem funcionar em equilíbrio.

Deste modo, se fosse possível utilizar um método simples e prático com o objetivo de potenciar o desempenho de um determinado músculo seria uma mais-valia para o aumento do rendimento durante o exercício físico bem como a prevenção do aparecimento de lesões.

Este estudo foi realizado com o intuito de perceber se a utilização de tape ao nível do joelho poderia modificar o desempenho do quadríceps em casos de ausência de dor, dado que a maior parte dos atletas que terminam processo de recuperação insistem em continuar a utilizar esta banda quer seja fita rígida ou banda de neoprene mesmo com ausência de sintomatologia. Deste modo, seria pertinente perceber se faz sentido ou não a perpetuação deste mito.

De forma a perceber os efeitos da aplicação de tape e os resultados obtidos, foi levada a cabo uma pesquisa bibliográfica cruzando vários temas, nomeadamente tape patelar, técnica de McConnell, banda dispersão de forças, eletromiografia e atividade muscular do quadríceps.

Muitos são os estudos que têm procurado justificar o sucesso clínico da aplicação de tape patelar ao nível do alívio da dor e das alterações da atividade muscular do quadríceps (Crossley et al, 2000; Cowan et al, 2002; Hinmam et al, 2003; Christou, 2004; MacGregor et al, 2004; Jardim, 2005; Ribeiro et al, 2005; Cowan et al, 2006; Keet et al, 2007; Lima et al, 2010).

Dos estudos encontrados apenas seis incluem na sua amostra apenas indivíduos saudáveis (Parsons and Gilleard, 1999; Tobin and Robinson, 2000; Herrington, 2004; Herrington, 2005; Ng, 2005; Lima et al, 2010) tal como no nosso estudo. As conclusões foram unânimes mostrando que a aplicação de tape não alterou a atividade muscular do quadríceps contudo, todos estes estudos foram realizados recorrendo à aplicação de tape segundo a técnica de McConnell.

Este aspeto fez a diferença em relação ao nosso estudo, mantivemos iguais critérios de inclusão e exclusão e rejeitámos a técnica, utilizando apenas uma banda de dispersão de forças perpendicularmente ao tendão patelar.





## 2. Revisão da Literatura

### 2.1. Histologia do Tecido Muscular e Conjuntivo

O tecido muscular encontra-se extraordinariamente bem adaptado ao desenvolvimento de trabalho mecânico e ao desempenho das diversas funções motoras. Assume o papel de efetor do sistema nervoso, distinguindo-se dos outros efetores pelo fato da sua actividade contráctil ser apenas voluntária, não apresentando atividade autónoma, contrariamente a outros órgãos efetores. Em virtude destas características este tecido é bem diferenciado e é particularmente evidente a associação entre a forma e a função, que está presente desde a sua organização macroscópica até à organização molecular (Correia, 1999).

O arranjo das proteínas contráteis dá origem ao aspeto das estriações transversais proeminentes em algumas preparações histológicas. As funções altamente desenvolvidas dos organitos citoplasmáticos das células musculares levaram ao uso de uma terminologia especial para certos componentes da célula muscular, nomeadamente membrana plasmática (sarcolema), citoplasma (sarcoplasma) e retículo endoplasmático (retículo sarcoplasmático) (Correia, 1999).

Sendo o objeto de estudo deste trabalho tanto o ventre muscular, composto por quatro músculos, como o tendão, é fundamental entender as diferenças entre estas duas porções distintas.

O ventre muscular, de cor avermelhada com tonalidade variável, dependente do tipo de fibras que o constituem e o tendão, de cor branca e constituição histológica totalmente diferente e que une o ventre muscular aos locais de inserção no osso. Para além de ricamente vascularizados, o ventre muscular e o tendão, possuem uma vasta enervação motora, sensitiva e vegetativa. É constituído maioritariamente por fibras musculares esqueléticas que são responsáveis pela geração de tensão muscular e o desenvolvimento de trabalho mecânico. Para além de tecido muscular, também é composto por tecido

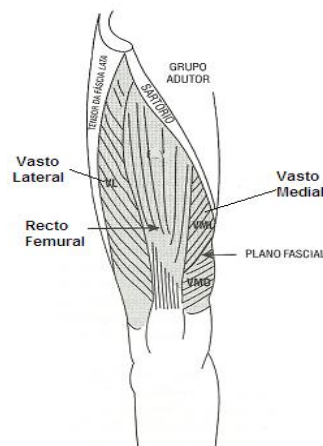
conjuntivo, que forma um cordão fibroso no seu interior, organizado em folhetos conjuntivos. Estas membranas conjuntivas convergem para as extremidades do ventre muscular onde se ligam ao tecido conjuntivo que forma o tendão (Kierszenbaum, 2008).

Por outro lado, o tendão apresenta cor branca e é inextensível, em virtude de ser formado por tecido conjuntivo denso e modelado, com elevada percentagem de fibras de colagéneo dispostas de forma regular no sentido do eixo do tendão. Os grossos feixes colagénicos encontram-se orientados segundo uma organização fixa, formados em resposta a prolongadas tracções exercidas num determinado sentido. Os feixes colagénicos do tendão (feixes primários) formam conjuntos (feixes secundários) envolvidos por tecido conjuntivo laxo que contém vasos sanguíneos e nervos (Kierszenbaum, 2008).

## 2.2. Cinesiologia do Joelho

O quadrícepete é o potente extensor do joelho, a sua superfície de secção fisiológica é de 148cm<sup>2</sup>, o que com um percurso de 8cm, lhe confere uma potência de trabalho de 42Kgm (Kapandji, 1987).

É constituído por quatro músculos, vasto medial, vasto lateral, crural e reto femural dispostos segundo três planos, como podemos verificar através da figura 1 (Silva, 2006).



**Figura 1 – Músculos que constituem o quadrícepete (Caillet, 2001).**

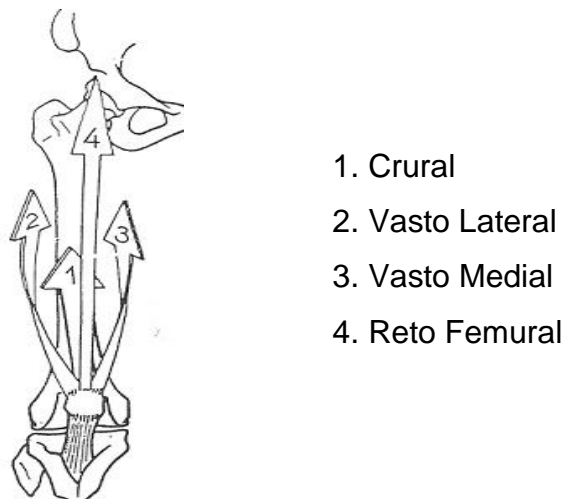
Os três primeiros são músculos monoarticulares, apenas têm ação de extensão do joelho, contudo o vasto medial assume um papel de grande importância no controlo do deslocamento lateral da patela (Silva, 2006).

O músculo vasto medial insere-se sobre o lábio interno da linha áspera. As suas fibras repartem-se em dois contingentes de orientação diferente em relação à patela (Silva, 2006).

O músculo vasto lateral insere-se sobre toda a altura lateral da linha áspera, enrola-se à volta do fémur, para se juntar à frente aos outros grupos musculares (Silva, 2006).

O músculo reto femural é o único músculo biarticular e a sua eficácia depende da posição da articulação coxofemural. A sua inserção proximal faz-se sobre a espinha ilíaca ântero-inferior por intermédio do tendão direto. Por intermédio do tendão refletido, insere-se abaixo do acetábulo, e o tendão recorrente destaca-se do tendão refletido para se dirigir para o bordo superior do ligamento ílio-femural, o qual reforça. Distalmente insere-se no pólo superior da patela (Silva, 2006).

A contração equilibrada dos dois vastos gera uma força resultante dirigida para cima, no eixo da coxa (figura 2).



**Figura 2 – Direção do vetor força exercida pelos músculos que compõem o quadríceps (Kapandji, 1987).**

Existe alguma controvérsia em relação à ação muscular isolada de cada músculo que constitui o quadríceps, alguns autores defende que todas as porções

funcionam com igual “timing” enquanto que outros defendem amplitudes de trabalho específicas.

A origem da teoria que associa a ação do vasto medial ao final do movimento de extensão do joelho estará ligada à crença de alguns autores de que este músculo seria responsável pelo movimento de trava da articulação do joelho (rotação lateral da tíbia sobre o fémur). Contudo, segundo Kapandji (1987), este movimento parece estar mais relacionado com a interação das superfícies ósseas e com a ação dos ligamentos do joelho e não à ação muscular específica.

Segundo Sperandei (2005), a observação clínica também contribuiu para o aparecimento desta teoria, na medida em que a imobilização do joelho conduz a uma atrofia, que é notada no vasto medial antes que possa ser notada em qualquer outro componente do quadríceps, apesar de não ter sido encontrada nenhuma evidência de que essa hipotrofia seja maior no vasto medial. A imobilização leva também a uma incapacidade de realizar os últimos 15 graus de extensão do joelho.

Num artigo publicado por Lieb e Perry (1971) defendem que após estudos realizados através de eletromiografia verifica-se uma atividade contínua de todas as porções do músculo quadríceps entre os 0 e os 90 graus de flexão do joelho. Concluindo então que todas as porções do quadríceps participam na extensão completa do joelho e ainda que as fibras oblíquas do vasto medial só por si não são capazes de produzir a extensão completa do joelho. A diminuição dos valores de torque no final da amplitude de extensão do joelho indica que esta é uma posição ineficiente para a produção de força.

### 2.3. Tendão Patelar

Todas as porções do músculo quadríceps unem-se constituindo o tendão quadríceps. As fibras dos músculos reto anterior e a maior parte das fibras do

vasto medial e do vasto lateral, continuam no tendão. As fibras da camada profunda inserem-se na base da patela. As fibras superficiais deste tendão estendem-se através de entalhes sobre a face anterior da patela, formando o revestimento fibroso pré-patelar, para se confundirem mais a baixo com as fibras do tendão patelar (Rouvière, 1991).

As porções medial e lateral do tendão quadricipital passam para baixo de cada lado da patela para se inserirem na extremidade proximal da tíbia, de cada lado da tuberosidade tibial. Estas porções fundem-se com a cápsula para formar retináculos patelares interno e externo (Rouvière, 1991).

Distalmente à patela, as camadas de fibras formam o tendão patelar, o qual se apresenta como um cordão fibroso com uma espessura média de cerca de 5 a 7 mm, com uma largura de cerca de 3 cm, e um comprimento variável em média de 43 mm. Este rodeia a proeminência patelar, irradiando desde aí através de fibras elásticas até à tuberosidade anterior da tíbia. O terço proximal do tendão patelar está separado da cavidade articular pela membrana sinovial, enquanto a parte distal está separada pela tíbia e pela gordura infrapatelar.

A sua vascularização é assegurada pelas artérias geniculares inferiores, pela artéria transversa inferior e pela artéria recorrente tibial anterior (Rouvière, 1991).

Ao nível mais proximal, a metade inferior do tendão patelar e a camada adiposa de Hoffa, são muito vascularizadas. No entanto, as interfaces osteo-tendinosas são relativamente avasculares, nomeadamente na junção mais distal do tendão patelar ao nível da tuberosidade anterior da tíbia e na junção mais proximal ao nível do polo inferior da patela (Jardim, 2005).

Desde os trabalhos de Kummer em 1962, que se conhece a análise física das forças exercidas sobre a patela num plano sagital. Neste plano, sobre a patela, atuam duas forças distintas: uma é a do quadricipete e a outra em sentido oposto, que é a do tendão patelar. Com o joelho em extensão estas neutralizam-se. Contudo quando se inicia a flexão, cria-se uma força resultante que comprime a patela contra o fémur. À medida que o movimento de flexão aumenta esta força

resultante também aumenta, associado ao aumento de outras forças com ação na patela, originadas pela contração do quadricipete (Voegeli, 2004).

Durante a marcha normal sobre um terreno plano, no qual não exige um movimento amplo de flexão do joelho, a força de reacção na articulação patelofemural é aproximadamente a metade do peso corporal. Pelo contrário, quando se verifica uma actividade que implique uma maior amplitude de flexão do joelho, como é o caso de subir ou descer escadas, provoca o aumento das forças patelofemorais com o triplo do peso corporal (Voegeli, 2004).

### 2.4. Tape Patelar

A aplicação de tape patelar encontra-se associada a disfunções patelo femurais tendo como objetivo corrigir desalinhamentos da patela, melhorando o seu deslizamento no sulco troclear, eliminando forças anormais e assim diminuindo a dor, além disso pode aumentar a contração do vasto medial e ao longo prazo corrigir desequilíbrios existentes entre o vasto medial e o vasto lateral. O grande impulsionador da aplicação de tape patelar foi MacConnell que em 1986, desenvolveu uma técnica que permitia aliviar a dor e ao mesmo tempo melhorar o desempenho do quadricipete (MacConnell, 1996).

Existem contudo outras técnicas de aplicação de tape que podem ser utilizadas de acordo com o objetivo pretendido (Cerny, 1995; Cowan, 2002; Christou, 2004; Cowan, 2006).

Coincidentemente a grande maioria dos estudos encontrados sobre a aplicação de tape patelar, quer seja recorrendo à técnica de MacConnell ou a outras técnicas de alinhamento patelar, envolvem indivíduos com patologia patelo femural associada, demonstrando a eficiência da aplicação do tape tanto na diminuição de dor como na atividade muscular do quadricipete.

Na tabela abaixo encontram-se descritos alguns estudos que incluíram na sua amostra apenas indivíduos saudáveis.

Tabela 1 – Características e principais resultados dos estudos cuja amostra inclui indivíduos assintomáticos.

<b>Autor/ Data</b>	<b>Amostra</b>	<b>Desenho Metodológico</b>	<b>Intervenções</b>	<b>Resultados</b>
<b>Parsons e Gilleard, 1999</b>	13 sujeitos assintomáticos	ECR cruzado com controlo. EMG de superfície VM/VL com tape e sem durante subida e descida de dois degraus de uma escada.	Método McConnell para correção patelar com deslizamento medial.	Com o tape durante a subida a atividade do VM e VL iniciou- se mais tarde e durante a descida não houve diferenças estatisticamente significativas entre as duas condições.
<b>Tobin e Robinson, 2000</b>	18 sujeitos assintomáticos	Ensaio clínico cruzado com controlo e placebo. EMG de superfície VM/VL com tape, placebo e sem durante descida de uma escada.	Método McConnell de inibição do VL. O placebo foi aplicado sobre a mesma área sem tensão e movimentação dos tecidos.	Com a condição placebo, ocorreu um ligeiro aumento da amplitude de ativação do VM e VL. Com o tape ativo ocorreu pequena diminuição da amplitude de ativação do VM e do VL.
<b>Herrington, 2004</b>	14 sujeitos assintomáticos	ECR cruzado com controlo.	Método de McConnell para	Com tape verificou-se uma

		EMG de superfície VM/VL com tape e sem durante teste isocinético 180°/seg e salto vertical unipodal.	correção patelar.	diminuição da força muscular e performance funcional do quadricipete.
--	--	--	-------------------	---

<b>Herrington, 2005</b>	10 sujeitos assintomáticos	ECR cruzado com controlo. EMG de superfície VM/VL com tape e sem durante descida de um degrau de uma escada.	Método McConnell para correção patelar com deslizamento medial.	Com o tape ocorreu uma diminuição da amplitude de ativação do VM e VL.
-------------------------	----------------------------	--	---	--

<b>Ng, 2005</b>	29 sujeitos assintomáticos	ECR cruzado com controlo e placebo. EMG de superfície VM/VL com tape, placebo e sem e durante perturbação postural na articulação do joelho em ortostatismo	Método McConnell com 3 bandas para correção patelar (deslizamentos, inclinações e rotações). O placebo foi aplicado sobre a mesma área sem tensão.	Não houve diferenças estatisticamente significativas na relação VM/VL do tempo de início de ativação entre as três condições antes e após fadiga.
-----------------	----------------------------	---	--	---



				com apoio unipodal antes e após fadiga.
<b>Lima et al, 2010</b>	30 sujeitos assintomáticos	ECR cruzado com controlo. EMG de superfície VM/VL com tape e sem durante contração isométrica em duas angulações de agachamentos bipodais.	Método McConnell de inibição do VL.	Com o tape ocorreu diminuição da amplitude de ativação do VL em 30° de flexão de joelho e uma pequena diminuição a 45°. Não houve diferenças estatisticamente significativas na amplitude do VMO e da relação VMO/VL entre as duas condições.

Legenda: SPF=síndrome patelo femural; ECR=ensaio clinico randomizado; EMG=eletromiografia; VM=vasto medial; VL=vasto lateral

Em indivíduos assintomáticos e com a utilização da técnica de MacConnell, os resultados existentes apontam para a ineficiência da aplicação de tape patelar ao nível da atividade muscular do quadricipete.

Após a aplicação de tape patelar em indivíduos assintomáticos, verificou-se uma diminuição da força muscular do quadríceps, bem como a sua capacidade funcional. Estes dados foram justificados por Herrington (2004) como sendo o resultado da alteração do alinhamento da patela a causa para a mudança na performance da articulação patelofemural.

## 2.5. Eletromiografia (EMG)

A eletromiografia é um termo genérico que expressa o método de registo da atividade elétrica de um músculo quando este realiza contração. Sob o ponto de vista científico, é uma técnica de monitorização da atividade elétrica das membranas excitáveis, representando a medida dos potenciais de ação do sarcolema, como efeito de voltagem em função do tempo (Enoka, 2000).

### Electromyography...



***“..is the study of muscle function through the inquiry  
of the electrical signal the muscles emanate.”***

**Figura 3 - Basmajian & DeLuca: Definition Muscles Alive**

O sinal eletromiográfico (EMG) é a soma algébrica de todos os sinais detetados numa determinada área, podendo ser afetado por propriedades musculares, anatómicas e fisiológicas, assim como pelo controlo do sistema nervoso periférico e pelos instrumentos utilizados para a aquisição dos sinais (Enoka, 2000).

O sinal da eletromiografia é obtido por um eletromiografo que se encontra acoplado a um computador. O sinal captado em qualquer parte do corpo humano

é um sinal analógico que é convertido em sinal digital, para que seja possível ser registado pelo computador.

O sinal da eletromiografia de superfície pode ter frequências até cerca de 400/500 Hz (a frequência máxima é afetada por factores como o tipo de unidade motora e contração, tamanho do eléctrodo e distância entre eléctrodos e músculos, entre outros factores) (Hermens et al, 2000).

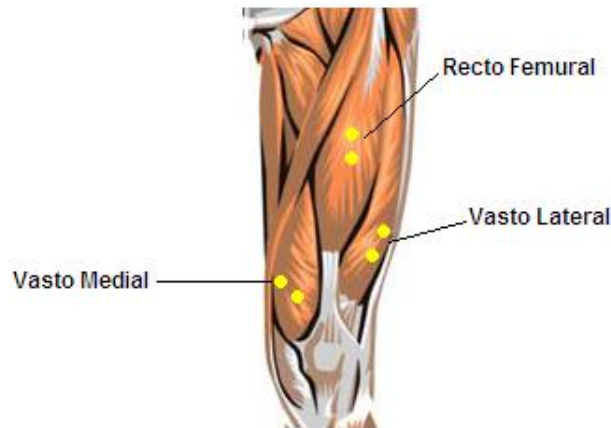
Os eléctrodos são dispositivos de entrada e saída de corrente num sistema eléctrico. O eléctrodo é o local de conexão entre o músculo e o sistema de aquisição. Os eléctrodos superficiais aderem à pele, constituindo uma superfície de deteção que capta a corrente na pele através da interface pele-eléctrodo. São geralmente constituídos por um sistema Ag-AgCl associado a um gel condutor (eletrólito) que promove uma transição estável com relativo baixo ruído, possuindo desta forma, um comportamento estável em função do tempo (De Luca, 1997; Hermens et al., 2000).

Deve utilizar-se fita adesiva ou ligaduras elásticas de forma a manter os eléctrodos bem aderentes à pele, evitando assim artefactos ou perda de contato dos eléctrodos com a pele (Konrad, 2005).

Os eléctrodos bipolares são utilizados principalmente em estudos que envolvem exercícios de contração máxima ou sob condições de estimulação eléctrica. A deteção diferencial permite a eliminação de grandes ruídos das linhas de força. O sinal é detectado em dois locais, contudo o sistema automaticamente encontra a diferença e amplifica-a como resultado, qualquer sinal que é comum a ambos os locais de deteção será removido e os sinais que são diferentes nos dois locais serão amplificados (De Luca, 1997).

De forma a minimizar a influência da impedância entre a pele e o eléctrodo, de acordo com Hermens, et al. 2000; Soderberg and Knutson 2000, Konrad, 2005, a pele deve ser submetida a uma serie de cuidados, nomeadamente a limpeza da pele, remoção de pelos e leve abrasão para a remoção das células mortas.

Os elétrodos devem ser colocados paralelamente à direção das fibras musculares e preferencialmente sobre o ventre muscular de forma a privilegiar a seletividade (Konrad, 2005).



**Figura 4 – Posição anômica para a colocação dos elétrodos (Konrad, 2005).**

Segundo Hermens et al (2000) o elétrodo deve ser colocado entre o ponto motor e o tendão distal do músculo em estudo.

O elétrodo de referência é considerado o elétrodo neutro, dependendo dos músculos analisados, deve ser colocado em superfícies ósseas (Konrad, 2005), nomeadamente punho, tornozelo ou processo espinhal C7 (Hermens et al., 2000).

Uma vez adquirido o sinal eletromiográfico, existem muitos métodos de processamento que podem ser utilizados para a interpretação dos dados. As características mais importantes que se obtêm através do sinal da eletromiografia são a frequência e a amplitude. Estas dependem de fatores intrínsecos (tipo de fibra muscular, profundidade, diâmetro, localização dos elétrodos, quantidade de tecido entre o músculo e o elétrodo) e extrínsecos (localização, orientação da área e forma dos elétrodos, assim como a distância entre eles). Deste modo, a amplitude e a frequência do sinal não podem ser analisadas directamente.

De forma a analisar e comparar sinais de eletromiografia de diferentes sujeitos ou músculos, é necessário recorrer a técnicas de normalização, sendo esta uma forma de transformação dos valores absolutos em valores relativos referentes a um dado valor de amplitude caracterizada como 100%. Esta normalização pode ser executada de diversas formas, nomeadamente através da utilização do maior valor encontrado numa contração máxima como valor de referência (Winter, 1990; Konrad, 2005).



### 3. Metodologia

#### 3.1. Desenho do Estudo

Foi realizado um estudo experimental, com um grupo único, no qual foi avaliado o Peak Torque e a atividade eletromiográfica (EMG) das três porções que constituem o músculo quadríceps (reto femoral, vasto lateral e vasto medial).

Foram elaborados dois protocolos distintos: isométrico e isocinético. O protocolo isométrico foi realizado em três amplitudes de flexão do joelho (30, 50 e 80°) e o isocinético foi realizado a uma velocidade de 60°/Seg. Os dois protocolos foram executados, de forma aleatória, com e sem a aplicação de tape patelar, no membro inferior dominante.

#### 3.2. Amostra

Após a obtenção do consentimento informado, constituiu-se uma amostra composta por 15 jovens universitárias do género feminino, sem sinais e sintomas patelo femurais.

A inclusão única de elementos do género feminino deveu-se principalmente ao fato de que a grande parte dos estudos relacionados com o tema em questão se constatar que a maioria foi constituída por indivíduos do sexo feminino.

Para a seleção da amostra foram definidos vários critérios de exclusão:

- Alterações da mobilidade patelar (hipo ou hipermobilidade);
- História clínica anterior de episódios traumáticos ou de cirurgia ao nível dos membros inferiores;
- A presença de dor na face anterior do joelho ou retro patelar em pelo menos duas destas atividades: longos períodos sentados; subir e descer escadas; agachamento; correr; ajoelhar ou saltar; a presença de dor à palpação patelar (Crossley, Cowan et al., 2000);

- Idade superior a 35 anos, devido à maior probabilidade de osteoartrite (Cowan, Bennell et al. 2002).

Assim, a amostra foi constituída por 15 sujeitos do sexo feminino, com idade média de 20,8 anos, peso 62,6 Kgs, altura 1,60m e índice de massa corporal de 23,4 kg/m<sup>2</sup>, como se pode verificar na tabela abaixo.

**Tabela 2 – Caracterização da amostra do estudo**

<b>Amostra</b>	<b>Média Idade (anos)</b>	<b>Média Peso (Kg)</b>	<b>Média Altura (m)</b>	<b>Média IMC (Kgm<sup>2</sup>)</b>
<b>N=15</b>	20,8	62,6	1,6	23,4

### 3.3. Procedimentos de Avaliação

A recolha EMG foi efetuada através da plataforma MP100 da Biopac (Biopac System Inc, Santa Barbara, CA, USA), tendo sido utilizados eléctrodos ativos (diâmetro de 10mm) de configuração bipolar em que a distância intereléctrodos definida foi 20mm).

Após a preparação standard da pele (remoção de pelos, abrasão da camada cutânea superficial para a remoção das células epiteliais mortas e limpeza com álcool) de forma a reduzir a impedância da mesma (Hermens, et al. 2000; Soderberg e Knutson 2000; Konrad, 2005), foram colocados três eléctrodos bipolares sobre os três músculos respetivamente, do membro inferior dominante. Para determinação dos pontos de colocação dos eléctrodos, seguiram-se as descrições de Mirka (1991). Foi inicialmente traçada uma linha paralela aos cõndilos femurais a partir da qual, de acordo com o músculo, segue a orientação das suas fibras. O primeiro ponto foi marcado 10 cm acima da linha em direção à espinha ilíaca antero superior, o segundo 5 cm acima da linha e em direção à sínfise púbica, por fim o terceiro ponto foi marcado 6 cm acima da linha em direção ao grande trocanter, respetivamente correspondendo ao reto femural, vasto medial e vasto lateral.





**Figura 5 – Determinação dos pontos para o posicionamento dos eléttodos nos músculos vasto medial, reto femural e vasto lateral.**

De forma a possibilitar a passagem de sinal, entre o eléttodo e a pele, foi aplicado gel de ultrasom, fixando-se seguidamente o eléttodo com adesivo (De Luca, 1997; Hermens et al., 2000).



**Figura 6 – Eléttodos posicionados e fixados com adesivo.**

A frequência de aquisição do sinal EMG foi de 1000 Hz. O eléttodo de referência (Selectrode™ Ag/AgCl) foi colocado sobre o esterno. Antes do início da recolha do sinal EMG foram esperados 5 minutos, de forma a minimizar a impedância da pele (Konrad, 2005).

Como nos estudos que analisámos apenas foi utilizada a técnica de MacConnell e os resultados não foram estatisticamente significativos, optámos por aplicar uma simples banda de dispersão de forças perpendicularmente ao tendão patelar. Deste modo, foram aplicadas duas bandas semicirculares de

Leukotape® de 3,75 cm, abaixo do pólo inferior da patela, perpendicularmente ao tendão patelar. Poderíamos ter aplicado apenas uma banda de tape circular, contudo, de forma a evitar efeito de garrote, aplicámos duas bandas semicirculares. Não foi colocado pré tape, pois pensou-se que sendo o tempo de teste curto não iria provocar reações ao nível da pele.



**Figura 7 – Sujeito posicionado no dinamómetro isocinético (Biodex®) com a aplicação de tape patelar.**

As jovens universitárias foram posicionadas corretamente na cadeira do Biodex® com o membro inferior dominante apoiado. Foi-lhes explicado o exercício e proposto um período de aquecimento seguido de uma repetição de teste para a familiarização com o exercício.

Foram elaborados dois protocolos isométricos, diferindo apenas na sequência da amplitude de movimento, de forma a minimizar o efeito aprendizagem e um protocolo isocinético. Na mesma linha de ideias os protocolos foram executados com e sem tape aleatoriamente.

O protocolo isométrico consistiu em duas repetições de 5 segundos de contração isométrica seguidas de 30 segundos de pausa em três amplitudes de flexão da articulação do joelho (30°, 50° e 80° ou 80°, 50° e 30°).

O protocolo isocinético foi composto por três repetições a uma velocidade de 60º/seg. Entre os dois protocolos foram realizados 60 segundos de recuperação.

A normalização do registo eletromiográfico foi executada com base na contração voluntária máxima a 50º de acordo com Hanten e Schulthies (1990).

A análise e processamento dos dados (sinal EMG e amplitude) foram efetuados através do programa informático Acqknowledge versão 3.8.1 e posteriormente, criada uma rotina matemática com auxílio do software MatLab® (Version R2009a, The Mathworks Inc., Natick, Massachusetts, USA).

### 3.4. Procedimentos Estatísticos

Para a análise estatística foi utilizado o programa SPSS 17.0.

Para o teste isométrico, em cada amplitude de flexão do joelho, foram realizadas duas repetições; enquanto para o teste isocinético o movimento foi realizado por três vezes consecutivas sem interrupção. Para escolher a repetição optámos pela que apresentava a média maior (valor médio do peak torque de todos os sujeitos) devido ao fato do objetivo deste estudo assentar nas alterações que ocorrem na contração voluntária máxima.

Optou-se pela realização de um teste T para amostras emparelhadas pois o mesmo grupo de indivíduos foi submetido a dois procedimentos semelhantes em todos os aspetos à exceção da utilização do tape patelar. Desta forma minimizam-se as influências de factores alheios, como as características pessoais dos indivíduos e garante-se, tanto quanto possível, que a única diferença entre as duas populações se deve à utilização de tape patelar e ainda de acordo com a metodologia utilizada nos estudos de Lima, Carvalho e Torres (2010) e Ribeiro e Pascoal (2010).

A aplicação deste teste exigiu que a amostra emparelhada fosse composta por pares de observações independentes de populações normais. Para tal utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk considerando a dimensão reduzida da amostra. A hipótese nula sustentou que a distribuição da amostra era normal contra a

hipótese alternativa em que a distribuição da amostra não era normal. O nível de significância do teste foi de 5%. A hipótese nula foi rejeitada quando o valor-p associado à estatística do teste foi inferior à significância do mesmo.

As amostras que de acordo com o teste de Shapiro-Wilk apresentaram distribuição normal foram sujeitas ao teste paramétrico T para amostras emparelhadas.

As amostras que não verificaram o pressuposto da normalidade foram submetidas ao teste de Wilcoxon após a confirmação da simetria da respetiva distribuição. Este teste utilizou-se para testar uma hipótese sobre a mediana, baseado numa amostra casual de uma distribuição desconhecida mas simétrica. Assim obtiveram-se as diferenças entre os pares das amostras e verificou-se a simetria, calculando o quociente entre o coeficiente de simetria e o erro padrão. Considerou-se que a distribuição das amostras era simétrica sempre que o quociente entre o coeficiente de simetria se situou entre -2 e 2. Verificada a simetria realizámos o teste com um nível de significância de 5% e foi rejeitada a hipótese nula quando o valor-p da estatística do teste for inferior à significância do mesmo.

Se duas amostras forem normais existe um corolário que garante que a variável diferença é normal. Deste modo, verificámos a normalidade de todas as variáveis.

Como referido anteriormente, para as amostras que apresentaram um padrão de distribuição normal, foi utilizado o teste T para amostras emparelhadas. Este teste comparou os valores médios da atividade muscular dos três músculos em estudo, com e sem tape, obtidos na contração isométrica em diferentes amplitudes (30°, 50° e 50°), permitindo inferir sobre a igualdade de médias de duas amostras emparelhadas. Comparando os pares de observações, cujas diferenças foram testadas para ver se o resultado foi ou não zero. Assim a hipótese nula, sustenta a igualdade das médias (diferença igual a zero) do peak torque e actividade muscular contra a hipótese alternativa, que sustenta a diferença entre as médias (diferença diferente de zero). Rejeitamos a hipótese

nula se o p-value (ou valor-p) for inferior à significância do teste. Assumimos para este teste uma confiança de 95%, o que significa que a significância do teste foi de 5%.

#### **4. Apresentação e Discussão dos Resultados**

---

## 4. Apresentação e Discussão dos Resultados

### 4.1. Apresentação dos Resultados

Os valores de seguida apresentados dizem respeito à média ou mediana e desvio padrão dos resultados do peak torque e da atividade muscular do reto femural, vasto lateral e vasto medial, obtidos no teste isométrico e isocinético, com e sem a aplicação de tape patelar. São igualmente apresentados os valores de significância entre os dois momentos de teste (com tape e sem tape), com base no teste T e no teste de Wincoxon para amostras emparelhadas.

Deste modo, as tabelas abaixo refletem a influência da aplicação de tape patelar na contração isométrica e isocinética ao nível do peak torque bem como da actividade muscular do quadríceps.

**Tabela 3. Valores de peak torque obtidos no teste isométrico (Nm)**

<b>Peak Torque</b>	<b>Com Tape Patelar</b>	<b>Sem Tape Patelar</b>	
	(média±dp)	(média±dp)	p
<b>30°</b>	163,73±80,71	184,64±88,87	0,17
<b>50°</b>	224,74±75,14	208±89,92	0,54
<b>80°</b>	222,78±93,42	222,31±70,74	0,97

Como se pode observar na tabela 3, não se verificam diferenças significativas no que respeita ao peak torque, com e sem a aplicação de tape patelar, no teste isométrico (valor-p > 0,05).

**Tabela 4. Valores obtidos no teste isométrico para o músculo reto femural (mV)**

<b>Recto Femural</b>	<b>Com Tape Patelar</b>	<b>Sem Tape Patelar</b>	
	(média±dp)	(média±dp)	p
<b>30°</b>	54,66±24,23	54,22±29,99	0,93
<b>50°</b>	59,27±29,39	58,21±28,05	0,83
<b>80°</b>	60,46±27,56	61,58±30,82	0,82

Através da análise da tabela 4, verificamos que não existem diferenças significativas no que respeita à atividade muscular do reto femural, com e sem a aplicação de tape patelar (valor-p > 0,05).

**Tabela 5. Valores obtidos no teste isométrico para o músculo vasto lateral (mV)**

<b>Vasto Lateral</b>	<b>Com Tape Patelar</b>	<b>Sem Tape Patelar</b>	
	(média±dp)	(média±dp)	p
<b>30°</b>	55,23±20,97	58,88±28,96	0,44
<b>50°</b>	61,64±26,16	65,76±31,99	0,51
<b>80°</b>	65,52±25,86	65,40±29,97	0,98

Observando os resultados obtidos no teste isométrico para o músculo vasto lateral apresentados na tabela 5, verificamos que não existem diferenças significativas ao nível da atividade muscular, com e sem a aplicação de tape patelar (valor-p > 0,05).

**Tabela 6. Valores obtidos no teste isométrico para o músculo vasto medial (mV)**



<b>Vasto Medial</b>	<b>Com Tape Patelar</b>	<b>Sem Tape Patelar</b>	
	(média±dp)	(média±dp)	p
<b>30°</b>	46,67±25,30	49,31±28,64	0,50
<b>50°</b>	45,40±22,72	50,79±27,96	0,10
<b>80°</b>	47,78±24,56	41,63±18,12	0,36

Na tabela 6 estão representados os valores obtidos no teste isométrico para o músculo vasto medial. Através desta análise podemos verificar que não existem diferenças significativas ao nível da atividade muscular, com e sem a aplicação de tape patelar (valor-p > 0,05).

**Tabela 7. Valores de peak torque obtidos no teste isocinético (Nm)**

<b>Peak Torque</b>	<b>Com Tape Patelar</b>	<b>Sem Tape Patelar</b>	
	(média±dp)	(média±dp)	p
<b>60°/Seg.</b>	226,51±61,25	200,15±57,84	0,45

Como se pode verificar na tabela 7, em relação ao teste isocinético, após a comparação das médias, obtivemos um p-value igual a 0,45, que é superior à significância do teste, deste modo não se verificam diferenças significativas no que respeita ao peak torque, com e sem a aplicação de tape patelar.

**Tabela 8. Valores obtidos no teste isocinético para os músculos reto femural (RF), vasto lateral (VL) e vasto medial (VM) (mV)**

<b>Teste</b>	<b>Com Tape Patelar</b>	<b>Sem Tape Patelar</b>	
<b>Isocinético</b>	(média±dp)	(média±dp)	p
<b>RF</b>	62,50 ± 27,43	63,58 ± 31,82	0,82
<b>VL</b>	65,24 ± 25,91	65,40 ± 32,99	0,98
<b>VM</b>	42,68 ± 19,12	49,78 ± 25,56	0,46

Na tabela 8 estão representados os valores obtidos no teste isocinético para os músculos reto femural, vasto lateral e vasto medial. Através desta análise podemos verificar que não existem diferenças significativas ao nível da atividade muscular, com e sem a aplicação de tape patelar (valor-p > 0,05).

Ao testar estatisticamente os valores obtidos nos testes isométrico e isocinético, constatámos que não se verificaram diferenças significativas em relação aos valores de peak torque e atividade muscular do quadríceps, com a aplicação de tape patelar.

#### 4.2. Discussão dos Resultados

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da aplicação de tape patelar durante a flexão do joelho quer ao nível da produção de força quer ao nível da atividade muscular dos músculos que constituem o quadríceps (reto femural, vasto lateral e vasto medial) durante a contração isométrica e isocinética.

Optámos por testar o músculo em cadeia cinética aberta no Biodex® contudo poderíamos ter pensado que uma mais valia, seria ter incluído no estudo atividades funcionais, tais como subir e descer escadas, saltos unipodais ou bipodais ou até mesmo durante a marcha, avaliando a fase de impulsão e ataque ao solo.

Esta escolha deveu-se essencialmente ao fato de que todos os estudos encontrados testaram apenas atividades funcionais (subir degrau, descer degrau, agachamentos, salto unipodal) e os resultados obtidos com a aplicação de tape não foram estatisticamente significativos ao nível da produção de força (Parsons and Gilleard, 1999; Tobin and Robinson, 2000; Herrington, 2004; Herrington, 2005; Ng, 2005; Lima et al, 2010).

Deste modo, tanto em exercícios em cadeia cinética aberta como em atividades funcionais, a aplicação de tape em indivíduos assintomáticos não parece ter benefícios.

Para além da escolha da atividade de teste, o que diferenciou o nosso estudo dos restantes foi a técnica de aplicação de tape selecionada. Em vez de utilizarmos a técnica de McConnell (Parsons and Gilleard, 1999; Tobin and Robinson, 2000; Herrington, 2004; Herrington, 2005; Ng, 2005; Lima et al, 2010) que não revelou dados significativos ao nível da produção de força do quadríceps, optámos por aplicar apenas uma banda de dispersão de forças com o objetivo de manter o alinhamento da patela durante os movimentos de flexão e de extensão do joelho.

Por conseguinte, a utilização de tape de dispersão de forças ou tape segundo a atécnica de McConnell, não parece constituir uma mais valia na melhoria da performance em indivíduos assintomáticos.

dado que a maior parte dos atletas que terminam processo de recuperação insistem em continuar a utilizar esta banda quer seja fita rígida ou banda de neoprene mesmo com ausência de sintomatologia. Deste modo, seria pertinente perceber se faz sentido ou não a perpetuação deste mito.

Por conseguinte a aplicação de tape patelar poderá estar exclusivamente indicada para indivíduos com sintomatologia patelo femural ou com alterações propriocetivas. Todos os estudos encontrados que afirmaram que a aplicação de

tape patelar determina um aumento na produção de força do quadríceps e melhoria do tempo de ativação muscular do vasto medial e vasto lateral, incluíram na sua amostra apenas indivíduos sintomáticos, isto é, com sintomatologia patelo femural ou alteração proprioceptivas após lesão no joelho (Lieb et al, 1971; MacConnell, 1996; Crossley et al, 2000; Cowan et al, 2002; Hinman et al, 2003; Macgregor et al, 2004; Keet et al, 2007). Poderá deste modo fazer algum sentido continuar a aplicar tape no joelho na fase final de reabilitação após traumatismo ou lesão que envolva a articulação patelo-femural.

De acordo com Crossley et al (2000), uma das explicações para um melhoria na função do quadríceps pode ser o fato do tape patelar promover um input proprioceptivo e uma estimulação cutânea que facilitam a performance motora durante a extensão do joelho. Estes autores, concluíram também que os valores de peak torque na extensão do joelho aumentam significativamente com a aplicação de tape patelar e não com o tape placebo, o que indica a fraca probabilidade de que os resultados possam estar relacionados à estimulação cutânea do tape. Os sujeitos deste estudo apresentam disfunção patelo femural, o que que pressupõe debilidade muscular bem como alterações ao nível da propriocepção ao contrário dos sujeitos do nosso estudo. Poderemos então partir do pressuposto de que a existência de debilidade muscular e alterações ao nível da propriocepção poderão influenciar positivamente a ação do tape.

Em relação ao alinhamento das forças de tensão, podemos perceber que em indivíduos assintomáticos, sem qualquer alteração no alinhamento patelofemural, não serão esperadas alterações ao nível do desempenho funcional. Se no nosso estudo não se registaram diferenças entre a utilização ou não utilização do tape patelar, contudo no estudo realizado por Herrington (2004) a aplicação de tape patelar em indivíduos assintomáticos contribuiu para uma diminuição da força dos extensores do joelho bem como o seu desempenho funcional. Este autor refere ainda que o fato de ter aplicado tape patelar em indivíduos assintomáticos poderá ter interferido no desempenho da articulação patelofemural.

Deste modo e após a análise dos resultados da comparação das médias (teste T para amostras emparelhadas) e das medianas (teste de Wilcoxon) para as diferentes amplitudes de teste e contração, a aplicação de tape pode ter uma influência negativa ou positiva, no entanto a hipótese de que a diferença entre as médias e medianas se deve à utilização de tape não é estatisticamente significativa.



### 5. Limitações

Os resultados obtidos neste estudo devem ser interpretados no contexto de limitações que envolvem a sua realização. Por conseguinte, aspetos como o reduzido número e homogeneidade da amostra, o efeito aprendizagem e ainda a fadiga muscular.

O tamanho reduzido da amostra poderá explicar o fato de que os resultados obtidos não serem estatisticamente significativos e consequentemente descredibilizar potenciais efeitos e benefícios da aplicação do tape patelar. Segundo Greenhalgh (1997), estudos realizados com uma amostra menor que 50 indivíduos, pode conduzir os estudos a erros, ou seja, à conclusão de que uma determinada intervenção poderá não ter qualquer efeito.

Os critérios de seleção da amostra também parecem ter contribuído para os resultados do estudo. A amostra foi selecionada por conveniência e deste modo não se obteve heterogeneidade entre os sujeitos.

Minimizámos o efeito aprendizagem com a aleatorização dos protocolos, bem como a ordem de aplicação do tape patelar.

Antes do início de cada protocolo foi explicado e testado pelo menos uma repetição, contudo o objetivo de cada exercício pode não ter sido bem entendido.

Optamos por não utilizar um grupo de controlo, de forma que cada sujeito da amostra funciona como controlo de si próprio e em que a única condição modificável é a aplicação de tape patelar.

Apesar de terem sido considerados períodos de pausa entre e durante cada protocolo, estes podem não ter sido suficientes para que o músculo não iniciasse o processo de fadiga.

Para a aplicação de tape patelar não foi seguido nenhum método específico, pois não se encontrava presente qualquer tipo de sintomatologia nem desvios ao nível da patela. O tape patelar foi aplicado sempre pelo mesmo investigador com

o objetivo de manter a patela em posição neutra bem como a aplicação equitativa de tensão perpendicularmente ao tendão patelar.





## **6. Conclusão**

O presente estudo veio confirmar os resultados obtidos por outros autores, que verificaram a não existência de alterações significativas ao nível da produção de força e atividade muscular do quadríceps durante a flexão do joelho com a utilização de tape patelar em indivíduos assintomáticos.

Pensámos que alterando a técnica utilizada poderíamos obter resultados diferentes, pois o que distingue o nosso estudo dos outros é o fato de ter sido utilizada uma técnica de aplicação de tape distinta, apenas no sentido de manter a patela em posição neutra e conseqüentemente melhorar o seu deslizamento nos movimentos de flexão e extensão

Deste modo podemos concluir que a utilização de tape patelar em indivíduos assintomáticos não apresenta vantagens ao nível do desempenho motor quadríceps.

Podemos deste modo, desmistificar a ideia de que os atletas mesmo que sem sintomatologia patelo femural devem manter o uso de banda de dispersão de forma tendo em vista a melhoria da sua performance em campo.



## 7. Sugestões

Refletindo sobre as conclusões retiradas neste estudo, deixamos as seguintes sugestões de investigação com vista tornar mais claro a validade da aplicação de tape patelar em indivíduos assintomáticos:

- Verificar os efeitos da aplicação de tape patelar ao nível da produção de força máxima entre indivíduos sedentários assintomáticos e sintomáticos;
- Verificar os efeitos da aplicação de tape patelar ao nível da produção de força máxima entre atletas de alto rendimento assintomáticos e sintomáticos;
- Verificar os efeitos da aplicação de tape patelar ao nível do desempenho funcional entre indivíduos assintomáticos e sintomáticos, nomeadamente em atividades de vida diária;
- Verificar o padrão de recrutamento dos vários componentes do quadricípite com e sem a aplicação de tape patelar.



## **8. Bibliografia**

Basmajian, J.; De Luca, C. (1985). *Muscles Alive - Their Function Revealed by Electromyography*. Williams Wilkins, Baltimore: 1.

Caillet, R. (2001). *Dor no Joelho*. Artmed Editora. Porto Alegre. 3ª Edição: 41-42.

Cerny K. (1995). Vastus medialis oblique/vastus lateralis muscle activity ratios for selected exercises in persons with and without patellofemoral pain syndrome. *Physical Therapy*. 75(8):672-83.

Christou, E. (2004). Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain. *Journal of Electromyography Kinesiology*: 14(4):495-504.

Correia, P. (1999). *Anatomofisiologia*. Tomo II. Função Neuromuscular. Faculdade de Motricidade Humana: 92.

Cowan, S.; Bennell, K. et al. (2002). Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 12(6): 339-347.

Cowan S.; Hodges P.; Crossley, K.; Bennell K. (2006). Patellar taping does not change the amplitude of electromyographic activity of the vasti in a stair stepping task. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 40(1): 30-4.

Crossley, K.; Cowan, S. et al. (2000). "Patellar taping: is clinical success supported by scientific evidence?". *Manual Therapy* (3): 142-150.

De Luca, C. (1997). The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal of Applied Biomechanics*, Champaign. Volume 13: 135-163.

Enoka, R. (2000). Bases neuromecânicas da cinesiologia. Manole. São Paulo.

Greenhalgh, T. (1997). How to read a paper: Assessing the methodological quality of publishes papers. *BMJ*, 315: 305-308.

Hanten, W.; Schulthies, S. (1990). Exercise Effect on Electromyographic Activity of the Vastus Medialis Oblique and Vastus Lateralis Muscles. *Physical Therapy*. Volume 70, nº 9: 561-565.

Hermens, H.; Freriks, B. (2000). Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal Electromyography Kinesiology*. 10 (5): 361-374.

Herrington, L. (2004). The effect of patella taping on quadriceps strength and functional performance in normal subjects. *Physical Therapy in Sport* (5): 33-36.

Herrington L.; Malloy S.; Richards J. (2005). The effect of patella taping on vastus medialis oblique and vastus lateralis EMG activity and knee kinematic variables during stair descent. *Journal Electromyography Kinesiology*. 15(6):604-7.

Hinman, R.; Crossley, K.; McConnell, J.; Bennell, K. (2003). Does the application of tape influence quadriceps sensorimotor function in knee osteoarthritis?. *Rheumatology*. Volume 43, nº3: 332.

Jardim, M. (2005). Tendinopatia Patelar: Revisão da Literatura. *Essfisionline*, Volume 1, nº4, Setembro: 43.

Kapandji, I.(1987). Fisiologia Articular – Esquemas Comentados de Mecânica Humana. Membro Inferior. Editora Manole. Volume II, 5ª Edição: 146-147.

Keet J.; Gray J.; Harley Y.; Lambert M. (2007). The effect of medial patellar taping on pain, strength and neuromuscular recruitment in subjects with and without patellofemoral pain. *Physiotherapy*. 93(1):45-52.

Kierszenbaum, A. (2008). *Histologia e Biologia Celular*. Elsevier: 107-110; 143-146.

Konrad, P. (2005). *The ABC of EMG - A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography*. Noraxon INC. version 1.0: 18.

Lieb, F.; Perry, J. (1971). Quadriceps Function : An electromyographic study under isometric conditions. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, Volume 53A, nº 4, Junho: 749.

Lima, L.; Carvalho, P.; Torres, R. (2010). Efeito do Tape McConnell na Inibição da Actividade Electromiográfica do Vasto Lateral. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*. Volume 4. Nº1: 17-24.

MacGregor, K.; Gerlach, S.; Mellor, R.; Hodges, P. (2004). Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic Research*. Volume 23: 351-358.

McConnell, J. (1996). Management of patellofemoral problems. *Manual Therapy*. 1, 60–66.

Mirka, G. (1991). The quantification of EMG normalization error. *Ergonomics*; 34(2): 343-52.

Ng G. (2005). Patellar taping does not affect the onset of activities of vastus medialis obliquus and vastus lateralis before and after muscle fatigue. *Journal Physical Medicine Rehabilitation*. 84(2):106-11.

Parsons D.; Gilleard W. (1999). The effect of patellar taping on quadriceps activity onset in the absence pain. *Journal Appl Biomechanic*.15:373-80.



Rouvière, H.; Delmas, A. (1991). Anatomia Humana – Descritiva, topográfica e funcional. Tomo 3. Miembros, Sistema Nervioso Central. 9ªEdición. Masson S.A. Barcelona.

Ribeiro, A.; Pascoal, A. (2005). Efeito do *Tape McConnell* na Limitação da Amplitude Extrema de Rotação Externa do Ombro e na Posição Tridimensional da Omoplata em Voleibolistas de Nível Competitivo. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*. Volume 1, nº4, Setembro: 26-27.

Silva, M. (2006). Anatomia do Joelho. In Mendes, J.; Pessoa, P. O Joelho. Lidel: 5-6.

Sperandei, S. (2005). O mito da activação selectiva do músculo vasto medial. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*; 13(1):109-116.

Soderberg, G.; Knutson, L. (2000). "A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data". *Physical Therapy* 8(5): 485-498.

Tobin S.; Robinson G. (2000). The effect of McConnell's vastus lateralis inhibition taping technique on vastus lateralis and vastus medialis obliquus activity. *Physiotherapy*. 86(4):173-83.

Voegeli, A. et al (2004). *Lecciones Básicas de Biomecânica del Aparato Locomotor*. Masson S.A. Barcelona

Winter, D. (1990). *Biomechanics and motor control of human movement*. 2ªedição. Toronto. Wiley Interscience.