



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

Ano letivo 2016_2017

4º Ano

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**Efeito do *Dynamic Tape* na redução dos efeitos da Sensação
Retardada de Desconforto Muscular**

Beatriz Leal Marques
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
29314@ufp.edu.pt

Orientador: José Lumini de Oliveira
Doutorado em Atividade Física e Saúde
Professor Auxiliar
joselo@ufp.edu.pt

Co-Orientador: Andrea Ribeiro
Doutorada em Ciências da Motricidade- Fisioterapia
Professora Auxiliar
andrear@ufp.edu.pt

Porto, Março de 2017

Resumo

Objetivo: Verificar de que forma a utilização do *Dynamic Tape* no quadríceps após um exercício de dano muscular (EDM) contribuiria para a redução da sintomatologia associada à SRDM. **Metodologia:** Dezassete participantes do sexo masculino foram submetidos a um exercício de dano muscular (EDM) de modo a induzir a SRDM. Posteriormente foram, aleatoriamente distribuídos em dois grupos: controlo, sem *Dynamic Tape* (SDT) e um grupo com *Dynamic Tape* (DT), com uma aplicação a nível do grupo extensor. Todos os indivíduos foram avaliados antes (pré) e após (0h, 24h, 48h e 72h) o EDM, avaliando-se a capacidade funcional, dor, força muscular e limiar de dor à pressão em quatro pontos do quadríceps. **Resultados:** O protocolo de EDM induziu SRDM. Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos, na avaliação da força e potência do quadríceps aos 300°/s, evidenciando-se diferenças significativas às 24, 48 e 72h após o EDM. Na potência verificaram-se diferenças significativas entre os grupos após 48h e 72h do EDM. Obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no tempo de aceleração dos isquiotibiais a 300°/s 48 e 72h após o EDM. **Conclusão:** A aplicação do *Dynamic Tape*, produziu ligeiros efeitos na redução da SRDM.

Palavras-Chave: Tape biomecânico, SRDM, dano muscular.

Abstract

Objective: Verify how the use of Dynamic Tape in the quadriceps after a muscle damage exercise (MDE) may contribute to the symptoms associated with Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). **Methodology:** Seventeen male participants underwent a MDE in order to induce DOMS. Subsequently, they were randomly distributed in two groups: control, without Dynamic Tape (SDT), and a group with Dynamic Tape (DT) with an application on the extensor group. All subjects were evaluated before (pré) and after (0h, 24h, 48h and 72h) the EDM. It was evaluated the functional capacity, pain, muscle strength and pressure threshold on four points of the quadriceps. **Results:** The EDM protocol induced DOMS. There were statistically significant differences between the groups in the assessment of strength and potency of the quadriceps at 300°/s, 24, 48 and 72 hours after the EDM. Potency wise there were significant differences between groups after 48h and 72h of the EDM. Statistically significant differences were obtained between the groups regarding hamstring acceleration time at 300°/s, 48 and 72h after the EDM. **Conclusion:** The application of Dynamic Tape lightly reduced DOMS

Keywords: Dynamic Tape, DOMS, muscle damage.

Introdução

A sensação retardada de desconforto muscular (SRDM) é caracterizada por uma dor ou desconforto muscular que surge poucas horas após uma atividade física exaustiva ou inabitual, perdurando durante 5 a 7 dias. No entanto, o pico de sintomatologia associada à SRDM é descrito entre as 48h e 72h (Sethi, 2012). A rotura de fibras musculares decorrentes da realização de uma sobrecarga tensional sobre as fibras musculares, sobretudo associada a exercícios excêntricos, é tida como uma das principais causas para esta sintomatologia, (Clarkson e Sayers, 1999; Connolly, Sayers e McHugh, 2003; Sethi, 2012; Torres, Ribeiro e Cabri, 2012).

Os mecanismos fisiológicos associados à SRDM não são ainda consensuais, sendo por isso esta condição ainda muito discutida, assim como, a intervenção ao nível da prevenção e tratamento (Connolly, *et al.*, 2003; Cardoso, 2014). Segundo vários autores, a SRDM é iniciada por alterações mecânicas seguidas de alterações metabólicas (Clarkson e Sayers, 1999; Sethi, 2012; Torres, Ribeiro, Duarte e Cabri, 2012), especulando-se que os danos metabólicos que ocorrem ao nível muscular se iniciam logo na execução do exercício excêntrico do músculo. Esta situação irá promover uma alteração iónica que leva à acumulação de ácido láctico e ao défice de ATP, assim como, ao aumento da concentração da enzima creatina quinase (CK) a nível sanguíneo. Este é associado a um excesso de carga das miofibrilas, uma vez que, o alongamento promovido pela contração excêntrica, induz um estiramento das miofibrilas induzindo uma microrotura destas estruturas (Clarkson e Sayers, 1999; Howatson e Van Someren, 2008; Sethi, 2012; Torres, Ribeiro, Duarte e Cabri, 2012). A SRDM pode ser exacerbada pelo aumento da pressão intramuscular, assim como, por um estímulo mecânico nos receptores sensitivos de dor, sensibilizados pelas prostaglandinas E₂ (PGE₂) (Cervães e Barata, 2009) sendo por isso, os sintomas mais comuns da SRDM: a dor muscular, que começa a evidenciar-se 12h a 24h após o exercício, atingindo o seu máximo entre as 48 a 72h; a tensão ao longo do ventre muscular e junção miotendinosa; aumento da dor no alongamento passivo e na contração concêntrica do músculo lesado; presença de edema e calor local; rigidez muscular consequente do encurtamento muscular; diminuição da amplitude de movimento enquanto a dor está presente e diminuição da força muscular antes do aparecimento da dor retardada de esforço muscular (Sethi, 2012; Cardoso, 2014). A

aplicação de *tapes* é comumente usada, num contexto desportivo, de forma a tratar e prevenir lesões (Ozmen, *et al.*, 2016).

O *Dynamic Tape* é um *tape* cinesiológico que permite a absorção de carga e com efeitos neurofisiológicos que visa contribuir para a geração de força, melhoria da eficiência biomecânica e correção de padrões de movimento disfuncionais (Dynamic Tape, 2013). Dada a sua elasticidade e as capacidades de absorver energia elástica, desacelerar o movimento excêntrico, auxiliar a contração concêntrico de músculos lesados ou em fadiga (Dynamic Tape, 2013), sugere-se que o *Dynamic Tape* poderá ser uma ferramenta útil no controlo da sintomatologia associada à SRDM.

Deste modo, o objetivo deste estudo foi verificar de que forma a utilização do *Dynamic Tape* no quadricípite após um exercício de dano muscular (EDM) poderia contribuir para a redução da sintomatologia associada à SRDM.

Metodologia

Amostra

A amostra foi constituída por 17 voluntários do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 20 e os 33 anos de idade. Os indivíduos foram divididos, aleatoriamente, em 2 grupos: grupo experimental, em quem foi aplicado *Dynamic Tape* no quadricípite (DT), e o grupo controlo, sem *Dynamic Tape* (SDT) no membro não dominante (ND). Esta aleatorização foi realizada através do lançamento de moeda ao ar. Não houve registo de história clínica anterior de lesão nos membros inferiores, nem patologias do foro músculo-esquelético, renal, cardíaco, metabólico e endócrino, previamente diagnosticados por um profissional médico, que impedissem a realização de exercício físico em nenhum dos participantes (Miliás *et al.*, 2005; Aminian-Far, *et al.*, 2011). Foram excluídos atletas, indivíduos com dor severa (superior a 7), indivíduos medicados com AINE`S, ou que tivessem realizado exercício físico nos sete dias precedentes ao protocolo, e participantes que ingeriram álcool ou cafeína 12h antes da avaliação (Miliás, *et al.*, 2005; Hübscher *et al.*, 2008; Aminian-Far, *et al.*, 2011; Kirby, *et al.*, 2012;).

Considerações éticas

Inicialmente, o protocolo do projeto foi submetido à aprovação da Comissão de Ética do Hospital-Escola da Universidade Fernando Pessoa.

Posteriormente, foi requisitado, a todos os participantes, que assinassem a declaração de consentimento informado, tendo-lhes sido esclarecidas todas as

intervenções a realizar ao longo do estudo, sendo-lhes dada a possibilidade de recusar a qualquer momento a participação no estudo, sem que isso lhes possa trazer qualquer prejuízo pessoal. Todos foram informados sobre a confidencialidade e anonimato no tratamento dos dados, sendo o consentimento informado e os restantes dados arquivados em separados e mantidos até não mais terem interesse para futuras publicações. Os princípios éticos, normas e princípios internacionais sobre respeito e preservação seguiram os modelos referidos pela Declaração de Helsínquia e a Convenção de Direito Homem e da Biomédica.

No final da investigação, os dados relevantes foram transmitidos aos participantes para possíveis benefícios dos mesmos.

Protocolo

Foi pedido a todos os participantes que não realizassem atividade física nos 7 dias anteriores ao estudo, nem nos 4 dias de participação do mesmo, para que não houvesse interferências na condição induzida pelo EDM. Os participantes foram, igualmente, sensibilizados a não tomar cafeína, álcool, vitamínicos ou fármacos para a redução da dor, uma vez que, isso poderia influenciar os recolhidos (Hübscher *et al.*, 2008). Todos os participantes foram informados para não comentar, entre si, acerca dos procedimentos executados de forma a não serem influenciados.

A colheita de dados iniciou-se pelo preenchimento de um guião para caracterização da amostra e, posteriormente, recolheram-se os dados relativos ao peso (através de uma balança Seca® Medical Scales and Measuring Systems®) e altura (através de um estadiómetro Seca® Medical Scales and Measuring Systems®) dos participantes com o intuito de calcular o índice de massa corporal (IMC). De seguida, procedeu-se à medição dos pontos a testar pela pressão digital. Estes pontos foram marcados para o reto femoral, vasto lateral e medial de acordo com os pontos descritos pela *SENIAM Project* (2006) e o ponto da junção miotendinosa do reto femoral foi marcado 5cm acima da rótula (Sellwood, *et al.*, 2007). Depois de marcados, foi colocado, no ponto médio do reto femoral e na junção miotendinosa do mesmo, um quadrado de *Dynamic Tape*, sem tensão, de modo a que os pontos do reto femoral fossem medidos na mesma condição, ou seja, oferecendo assim a mesma resistência nos pontos de ambos os grupos. Após esta marcação, seguiu-se a determinação do membro não dominante, solicitando-se ao participante que chutasse uma bola para o investigador, após a ter recebido a mesma forma (Lucena, 1994).

Posteriormente, iniciou-se a avaliação basal (pré), na qual se avaliou limiar de sensibilidade à pressão, através dos pontos de pressão digital. Para tal, utilizou-se o algómetro (Wagner Fdix®), tendo-se executado uma pressão constante até que o participante sentisse um estímulo doloroso. Nesta medição os participantes foram colocados na cadeira do dinamómetro isocinético com o joelho e a coxo-femoral a 90° de flexão. Seguiu-se um aquecimento de 5 minutos de bicicleta, sem carga (Aminian-Far, *et al.*, 2011). Os participantes foram colocados na posição de sentado na cadeira do dinamómetro isocinético (Biodex System 4®) com o cavado poplíteo 2 cm para fora da borda da cadeira, e as estabilizações foram feitas no tronco, pélvis e 1/3 distal da coxa para evitar compensações e isolar o movimento da articulação do joelho. O eixo do dinamómetro foi alinhado visualmente pelo eixo da articulação do joelho, e o ponto de aplicação da resistência foi colocado e fixado, aproximadamente, 2 centímetros acima dos maléolos. Foram medidos a todos os participantes a extensão máxima e a flexão de 90°, assim como, medido o peso do membro a testar para correção dos valores de peak torque (PT) devido à ação da gravidade. A avaliação da força máxima do quadríceps realizou-se através de contrações concêntricas, numa velocidade de 300°/s (Neder, *et al.*, 1999). Efetuou-se uma série de 10 repetições, numa amplitude compreendida entre 90° e 0° (Drouin *et al.*, 2004; Hunter *et al.*, 2012). Foram analisadas as variáveis *Peak Torque to Body Weight* (PTBW), *Average Power* (AVGPower) e tempo de aceleração e desaceleração do quadríceps (QD) e isquiotibiais (ISQ) do membro ND. Após avaliação no dinamómetro isocinético, foi realizado como teste funcional do membro inferior não dominante, o *single-leg hop test* (HOP), pedindo ao participante para efetuar um salto horizontal unipodal, registando-se, assim, a distância percorrida (Gustavsson, *et al.*, 2006; Aminian-Far *et al.*, 2011). E, para avaliar o equilíbrio, foi executado o *Star Excursion Balance Test* (SEBT) modificado (Hertel, Miller e Denegar, 2000; Plisky, Rauth, Kaminski e Underwood, 2006; Delahunt, McGrath, Doran, Coughlan, 2010) que consistia na medição da distância de alcance anterior, posteromedial e posterolateral do membro inferior dominante, enquanto que o membro não dominante servia de base de apoio.

Na avaliação da percepção dolorosa, os participantes assumiram uma posição de *squat test* durante 5s (Miyama e Nosaka, 2004) e, de seguida, assinalaram um traço vertical na linha horizontal da EVA, indicando o ponto que correspondesse à sua dor no membro inferior em estudo, no estado de repouso. Antes, foi-lhes explicado que 0

corresponderia à ausência de dor, e 10 uma dor máxima, registando-se o valor posteriormente com uma régua (Silva e Deliberato, 2009; Sethi, 2012).

Depois da avaliação basal, cada voluntário foi submetido ao EDM, consistindo em *drops jumps*, para induzir a SRDM (Miyama e Nosaka, 2004; Goodall e Howatson, 2008; Howatson *et al.* 2012; Kirby, *et al.*, 2012). No EDM, os participantes saltaram de forma vertical de uma plataforma a 0,6m de altura para o solo descalços, devido às alterações biomecânicas influenciadas pelo calçado (Ogon *et al.*, 2001). Para repetir o salto, os participantes subiam dois degraus de modo a se posicionarem novamente na plataforma. Foram executadas 5 séries de 20 *drop jumps*, com 10s de diferença entre os saltos e 2 minutos de repouso entre cada série (Miyama e Nosaka, 2004; Goodall e Howatson, 2008; Howatson *et al.*, 2012).

Posteriormente ao EDM, aplicou-se o *Dynamic Tape* no grupo DT. Os participantes deste grupo foram posicionados em decúbito dorsal numa marquesa, com os joelhos em extensão aplicando-se o *Dynamic Tape* a partir da espinha ilíaca ântero-inferior (EIAS) do membro inferior testado, passando pela linha média do quadricípite, rótula e face anterior da perna na linha média do pé, terminando na base superior da linha intermaleolar. O tape foi aplicado sem qualquer tensão, para evitar vieses (Dynamic Tape, 2013). Após 5 minutos do EDM, os participantes foram reavaliados (t_{0h}). Esta avaliação foi feita novamente nos três dias seguintes, às 24h (t_{24h}), 48h (t_{48h}) e às 72h (t_{72h}) (Miyama e Nosaka, 2004; Goodall e Howatson, 2008; Howatson *et al.*, 2012).

Análise estatística

Foi utilizado o *software* de análise estatística *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) v.24 (IBM). Primeiro, testou-se a normalidade das diferentes variáveis através do Teste *Shapiro-Wilk*. Tendo-se concluído que esta não apresentava uma distribuição normal procedeu-se a uma análise estatística não paramétrica para a comparação entre cada grupo nos diferentes momentos através do teste de *Mann-Whitney*. Posteriormente, foi aplicado o teste de *Wilcoxon* de forma a verificar diferenças significativas entre os vários momentos de cada grupo. As análises foram efetuadas com um intervalo de confiança de 95%.

Resultados

Estão representadas as características da amostra para o grupo SDT e grupo DT relacionadas com n (número da amostra), idade, altura (centímetros), peso (quilogramas) e Índice de Massa Corporal - IMC (quilogramas por metro quadrado) (**Tabela 1**).

	Grupo SDT	Grupo DT
N	10	7
Idade	20,1±3,8	23,1±2,1
Atura	177,7±0,7	175,4±0,6
Peso	69,3±9,7	70,0±3,6
IMC (Kg/m²)	21,9±1,9	22,8±1,1

Tabela 1: Caracterização da amostra, valores expressos em média ± desvio padrão.

Valores expressos em média ± desvio padrão. Valores de p estaticamente significativos para $p \leq 0,05$.

Foram analisadas as variáveis: limiar de dor à pressão com o algómetro (ALGO) (Kg/cm²) para os quatro pontos do quadrícipite, *single hop test* (HOP test) (centímetros), *star excursion balance test* modificado (centímetros) e a percepção dolorosa após o *squat test* (SQT). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, entre os grupos SDT e DT.

Foram observadas diferenças, estatisticamente significativas, entre grupos na variável *Peak Torque to Body Weight*, expressa em percentagem, do QD às 24, 48 e 72h e, na variável *Average Power*, expressa em Watts, no QD, às 48 e 72h (**Tabela 2**).

Tabela 2: Teste de comparação de médias entre os grupos SDT e DT nas variáveis PTBW e AVGPowert em diferentes momentos de avaliação.

Grupo	SDT	DT	
Variável	Média±dp		p
PTBW QD pré 300°/s ND	140,9±20,9	164,3±31,5	0,79
PTBW QD 0h 300°/s ND 0h	136,8±26,3	158,7±34,1	0,205
PTBW QD 24h 300°/s ND 24h	138,4±19,2	169,5±31,9	0,025*
PTBW QD 48h 300°/s ND 48h	139,5±25,3	174,7±15,5	0,006*
PTBW QD 48h 300°/s ND 72h	146,4±25,7	172,2±15,9	0,025*
AVGPowert QD pré 300°/s ND pré	151,8±27,8	182,3±47,6	0,261
AVGPowert QD 0h 300°/s ND 0h	153,7±32,4	189,1±50,6	0,172
AVGPowert QD 24h 300°/s ND 24h	159,4±35,9	209,3±46,6	0,51
AVGPowert QD 48h 300°/s ND 48h	160,8±35,9	218,6±24,0	0,006*
AVGPowert QD 72h 300°/s ND 72h	169,3±39,4	210,3±28,2	0,025*

Valores expressos sobre a forma de média ± desvio padrão comparando SDT vs. DT nos diferentes momentos de avaliação; * valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$.

Verificou-se ausência de resultados significativos, entre grupos, nas variáveis tempo de aceleração e tempo de desaceleração em microssegundos (ms) do QD (**Tabela 3**).

Tabela 3: Teste de comparação de médias para comparar os grupos SDT e DT nas variáveis tempo de aceleração e desaceleração do quadricípite em diferentes momentos de avaliação para ambas as velocidades.

Grupo	Sem DT	Com DT	
Variáveis	Média ± dp		p
Tempo Aceleração QD Pré 300°/s ND	65,0±8,5	55,7±17,2	0,070
Tempo Aceleração QD 0h 300°/s ND	67,0±10,6	64,3±19,9	0,500
Tempo Aceleração QD 24h 300°/s ND	64,0±10,8	57,1±13,8	0,275
Tempo Aceleração QD 48h 300°/s ND	61,0±11,0	54,3±7,9	0,152
Tempo Aceleração QD 72h 300°/s ND	62,0±51,4	51,4±10,7	0,108
Tempo Desaceleração QD Pré 300°/s ND	154,0±44,8	138,6±17,7	0,621
Tempo Desaceleração QD 0h 300°/s ND	131,0±34,8	125,7±22,2	0,881
Tempo Desaceleração QD 24h 300°/s ND	136,0±31,7	118,6±8,9	0,205
Tempo Desaceleração QD 48h 300°/s ND	132,0±23,2	114,3±13,9	0,136
Tempo Desaceleração QD 72h 300°/s ND	126,0±25,0	121,4±24,8	0,694

Valores expressos sobre a forma de média ± desvio padrão comparando SDT vs. DT nos diferentes momentos de avaliação; * valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$.

A variável tempo de aceleração dos isquiotibiais mostrou resultados significativos entre grupos às 48 e 72h (**Tabela 4**).

Tabela 4: Teste de comparação de médias para comparar os grupos SDT e DT nas variáveis tempo de aceleração e tempo de desaceleração dos isquiotibiais em diferentes momentos de avaliação

Grupo	SDT	DT	
Variáveis	Média ± dp		p
Tempo Aceleração ISQ Pré 300°/s ND	123,0±32,3	110,0±19,2	0,423
Tempo Aceleração ISQ 0h 300°/s ND	118,0±43,2	92,9±16,0	0,125
Tempo Aceleração ISQ 24h 300°/s ND	125,0±52,9	98,6±10,7	0,291
Tempo Aceleração ISQ 48h 300°/s ND	128,0±39,9	91,4±12,2	0,008*
Tempo Aceleração ISQ 72h 300°/s ND	116,0±32,0	90,0±12,9	0,034*
Tempo Desaceleração ISQ Pré 300°/s ND	149,0±47,3	135,7±23,7	0,960
Tempo Desaceleração ISQ 0h 300°/s ND	138,0±40,2	125,7±22,3	0,621
Tempo Desaceleração ISQ 24h 300°/s ND	130,0±30,9	121,4±13,5	0,515
Tempo Desaceleração ISQ 48h 300°/s ND	133,0±27,9	121,4±14,6	0,547
Tempo Desaceleração ISQ 72h 300°/s ND	122,0±26,2	122,9±23,6	0,960

Valores expressos sobre a forma de média ± desvio padrão comparando SDT vs. DT nos diferentes momentos de avaliação; * valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$.

Para o PTBW obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas apenas no grupo DT entre as 0h-24h (**Tabela 5**).

Tabela 5: Comparação do PTBW do quadricípite nos diferentes momentos de avaliação em ambos os grupos .

Grupo	SDT	DT
Variável a 300°/s	p	P
PTBW pré-0h	0,575	0,398
PTBW pré-24h	0,508	0,735
PTBW pré-48h	0,721	0,398
PTBW pré-72h	0,203	0,499
PTBW 0h-24h	0,508	0,043*
PTBW 0h-48h	0,575	0,128
PTBW 0h-72h	0,059	0,237
PTBW 24h-48h	0,799	0,237
PTBW 24h-72h	0,092	0,735
PTBW 48h-72h	0,114	0,612

Valores expressos sobre a forma de média ± desvio padrão comparando SDT vs. DT nos diferentes momentos de avaliação; * valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$.

Quanto à variável AVGPowrQD, apenas o grupo de DT apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os momentos pré-48h, 0h-24h e 0h-48h (**Tabela 6**).

Tabela 6: Comparação do *Average Power* nos diferentes momentos de avaliação em ambos os grupos.

Grupo	SDT	DT
Variável AVGPowr QD 300°/s	P	P
AVGPowr pré-0h	0,721	0,612
AVGPowr pré-24h	0,386	0,128
AVGPowr pré-48h	0,386	0,018*
AVGPowr pré-72h	0,139	0,128
AVGPowr 0h-24h	0,092	0,018*
AVGPowr 0h-48h	0,241	0,028*
AVGPowr 0h-72h	0,114	0,237
AVGPowr 24h-48h	0,575	0,398
AVGPowr 24h-72h	0,203	0,735
AVGPowr 48h-72h	0,285	0,237

Valores expressos sobre a forma de média \pm desvio padrão comparando SDT vs. DT nos diferentes momentos de avaliação; * valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$.

Ao comparar os dados dos grupos SDT e DT para o tempo de aceleração dos isquiotibiais, apenas o grupo DT obteve resultados nos momentos pré-48h e 0h-72h e, para o tempo de desaceleração dos isquiotibiais, apenas o grupo SDT apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os momentos pré-24h e pré-72h (**Tabela 7**).

Tabela 7: Comparação do tempo de aceleração dos isquiotibiais nos diferentes momentos de avaliação em ambos os grupos, para a velocidade 300°/s.

Grupo	SDT	DT
Variável tempo de aceleração a 300°/s		p
Tempo aceleração pré-0h	0,433	0,071
Tempo aceleração pré-24h	0,943	0,236
Tempo aceleração pré-48h	0,258	0,042*
Tempo aceleração pré-72h	0,366	0,061
Tempo aceleração 0h-24h	0,232	0,605
Tempo aceleração 0h-48h	0,047	0,748
Tempo aceleração 0h-72h	0,049	0,017*
Tempo aceleração 24h-48h	0,670	0,414
Tempo aceleração 24h-72h	0,888	0,288
Tempo aceleração 48h-72h	0,151	0,928

Valores expressos sobre a forma de média \pm desvio padrão comparando SDT vs. DT nos diferentes momentos de avaliação; * valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$.

Discussão

A SRDM pode ocorrer em qualquer pessoa que exercite os seus músculos de forma inabitual ou excessiva, sendo mais consensual que a contração excêntrica promova maior dano muscular do que a contração concêntrica (Ozmen, *et al.*, 2016). Desta forma, o protocolo de EDM consistia numa repetição sucessiva de movimentos com uma componente excêntrica, com o intuito de provocar danos à estrutura músculoesquelética, danos esses que afetam os tecidos contracteis e conjuntivos (Barroso, *et al.*, 2011). O mecanismo de dano muscular é mecânico, pois, durante a contração excêntrica, os sarcomeros são alongados enquanto produzem força, e alguns desses sarcómeros ativos são mais fracos que outros, ficando submetidos a uma enorme tensão, que nem sempre conseguem suportar, levando à rotura destes. Esta leva à perda de força muscular, restrição da amplitude de movimento, aumento da sensibilidade local, rigidez muscular e estado inflamatório (Aminian-Far, *et al.*, 2011; Barroso, *et al.*, 2011). Como as propriedades biomecânicas do *Dynamic Tape* sugerem que o trabalho gerado pelos grupos musculares solicitados seja menor, pensou-se que o *Dynamic Tape* pudesse produzir uma menor tensão interna, diminuindo o stress submetido aos sarcómeros e desacelerando o movimento (Dynamic Tape, 2013), suportando-os de certa forma na contração e, assim, auxiliando na redução da sintomatologia da SRDM.

Através da análise dos resultados obtidos com este estudo, depreende-se que a SRDM foi induzida nos sujeitos, como no estudo de Howatson, *et al.*, (2012) pois o PTBW e AVGPowder decresceram ligeiramente em ambos os grupos.

Percepção da dor

Seria expectável que houvesse algumas diferenças na percepção da dor, uma vez que, o *Dynamic Tape* é um tape que, como referido anteriormente, para além das suas propriedades mecânicas, melhora a circulação sanguínea, diminui o edema e altera a percepção da dor através da diminuição da concentração de nociceptores, induzindo hipotalgesia (Dynamic Tape, 2013). No entanto, a nível da percepção dolorosa no *squat test*, bem como no limiar de dor à pressão com algómetro para os quatro pontos do quadricípite, não obtivemos resultados significativos entre os grupos. Porém, o grupo DT obteve, na generalidade, valores inferiores na percepção da dor que o grupo SDT. Neste parâmetro, muitos são os estudos que sugerem que técnicas como vibração, imersão em água fria e aplicação de *Kinesio Tape* podem promover uma ligeira diminuição da percepção da dor em relação ao grupo de controlo. Entretanto, na maioria destes estudos, as diferenças não são significativas (Bae, Lee, Kim e Kim, 2014; Lee, Bae, Hwang e Kim, 2015) tais como os resultados deste estudo.

Funcionalidade e equilíbrio

No *single hop test*, na avaliação da distância horizontal, não se obtiveram resultados estatisticamente significativos. Com a presença de dor/desconforto muscular e perda de força, era esperado que este teste funcional tivesse repercussões e que, por isso, houvesse diferenças significativas na funcionalidade do membro não dominante o que não ocorreu, indo de encontro aos estudos de Sellwood, *et al.*, (2007) e Andrade (2016) o que não ocorreu.

Quanto ao equilíbrio, Bryant, *et al.*, (2015) tentaram compreender, através de vários testes, se a SRDM afetava o equilíbrio. No entanto, estes autores não observaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, tal como no presente estudo, e ao contrário do estudo realizado por Dabbs, Sauls e Bryant (2016) onde foram encontradas alterações significativas no equilíbrio na presença da SRDM entre as 48h e 72h.

Peak Torque to Body Weight e Average Power

Um outro parâmetro sob avaliação foi o PTBW. Optou-se por realizar a força no dinamómetro isocinético a uma velocidade de 300°/s de modo a mimetizar uma atividade desportiva. Obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas entre os

grupos SDT e DT no PTBW às 24, 48 e 72h, assim como no AVGPowder foram visíveis diferenças significativas entre os grupos às 48h e 72h.

No PTBW, entre as 24 e 48h, o grupo SDT teve um decréscimo subtil (0,8%), enquanto, o grupo DT obteve um acréscimo (3,1%). Este decréscimo às 48h vai de encontro com os resultados de Francis e Hoobler (1988) que encontraram redução de força concêntrica do quadrícipite nas velocidades de 60, 180 e 240°/s e (Close, *et al.*, 2004) que também encontraram redução da força concêntrica do quadrícipite na velocidade de 60 e 300°/s após SRDM. É de salientar que a maioria dos participantes referiu as 48h pós EDM como o pior momento ao nível da sintomatologia, tal como no estudo de Howatson, *et al.*, (2012), o que poderá justificar uma ligeira subida dos valores da força às 24h em relação às 0h. Entre esses momentos (0h-24h), o grupo DT obteve diferenças significativas no aumento da força. Isso mais uma vez poderá indicar que o *Dynamic Tape* eventualmente poderá ajudar na diminuição de uma possível perda de força que advém da indução da SRDM.

No AVGPowder foi visível que o grupo DT apresentou diferenças significativas entre os momentos pré-48h, 0h-24h e 0h-48h, dando estes a entender que o *Dynamic Tape* poderá ajudar a manter ou mesmo aumentar a potência muscular, uma vez que, houve o aumento ao longo dos dias em ambos os grupos. O aumento foi ligeiramente maior no grupo DT (4,9%) entre as 24h-48h do que no grupo SDT (0,9%), por exemplo. Isto poderá então ser devido à capacidade elástica que o tape tem e que o permite armazenar energia na ação dos antagonistas e depois libertá-la na ação dos agonistas (Dynamic Tape, 2013) aqui testados (quadrícipite).

Tempo de aceleração e tempo desaceleração

No parâmetro de tempo de aceleração, não foi observada nenhuma diferença significativa. Apenas se encontraram diferenças entre os grupos DT e SDT no tempo de aceleração dos isquiotibiais às 48h e 72h.

Encontraram-se diferenças significativas na aceleração dos isquiotibiais no grupo DT, entre os momentos pré-48h e 0-72h, em que ambos os tempos diminuíram 17,1% e 3,2% respetivamente. Isto poderá significar que o *Dynamic Tape* poderá ajudar, indiretamente, a aceleração muscular do músculo antagonista (isquiotibiais), favorecendo a desativação do músculo onde é colocado, uma vez que o mesmo não ocorreu no grupo SDT em que o tempo diminuiu ligeiramente às 0h, mas aumentou logo às 24h e 48h.

O presente estudo revela algumas limitações, tais como o número reduzido de amostra o que dificultou a análise estatística; o investigador não era cego para o estudo; e ainda a dificuldade em encontrar estudos que tivessem aplicado do *Dynamic Tape*.

Conclusão

Na literatura não existe consenso acerca da melhor forma de atuar perante a SRDM. O protocolo de EDM utilizado, parece ter sido eficiente na indução da SRDM, e embora a aplicação do *Dynamic Tape* não aparente ter sido eficaz na redução da sintomatologia álgica associada à SRDM parece produzir alguns efeitos positivos são nível de parâmetros funcionais como na força e na potência muscular influenciando a relação agonista antagonista.

No futuro será necessário a realização de mais estudos, com uma amostra maior, para que se possa explicar melhor os possíveis resultados do *Dynamic Tape* na redução da SRDM.

Bibliografia

- Aminian-Far, A., Hadian, M., Olyaei, G., Talebian, S. Bakhtiary, A. (2011). Whole body vibration and the prevention and treatment of delayed-onset muscle soreness.. *Journal of Athletic Training*, 46(1), 43-49.
- Andrade, J.M. (2016). Efeitos da Terapia Tecar na Sensação Retardada de Desconforto Muscular no quadríceps. Escola Superior de Saúde do Porto. Disponível em: <http://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/9031> [Acedido em 20 de fevereiro de 2017].
- Bae, S. Lee, Y. Kim, G. e Kim, K. (2014). A Quantitative Evaluation of Delayed Onset Muscular Soreness According to Application of Kinesio Taping. *Advanced Science and Technology Letters*, 47, 387-390.
- Barroso, R., Roschel, H., Gil, S., Ugrinowitsch, C. e Tricoli, V. (2011). Efeito do número e intensidade das acções excêntricas nos indicadores de dano muscular. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 17(6), 401-404.
- Bryant, L. Sauls, N. Malapira, K. B .S. Acevedo, N. B .S. Dabbs, N. (2015) .*The Effects Exercise Induced Muscle Soreness on Balance and Pain*. California, San Bernardino.
- Cardoso, R., (2014). Acupuncture effects on delayed onset muscle soreness. *Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar*. Disponível em <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/77856> [Acedido em 30 de janeiro de 2017].
- Cervães, M. & Barata, P. (2009). Sensação Retardada de Dor Muscular. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde*, 6, 186-196.

- Clarkson, P. Sayers, S. (1999). Etiology of Exercise Induced Muscle Damage. *Canadian Journal Applied Physiology*, 24(3), 234-248.
- Close, G.L. Ashtan, T. Cable, T. Doran, D. MaClaren, D. P. M. (2004). Eccentric exercise, isokinetic muscle torque and delayed onset muscle soreness: the role of reactive oxygen species. *Eur Journal Appl Physiol*, e 91(5), 615-621.
- Connolly, D., Sayers, S. McHugh, M. (2003). Treatment and Prevention of Delayed Onset Muscle Soreness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1),. 197-208.
- Dabbs, N., Sauls, N. Bryant, L. (2016). *The Effect of Balance, Pain and Force Following Exercise Induced Muscle Damage Beteween Trained Males and Females*. San Bernardino, California State University.
- Delahunt, E. McGrath, A. Doran, N. Coughlan, G. (2010). Effect of Taping on Actual and Perceived Dynamic Postural Stability in Persons With Chronic Ankle Instability. *Arch Phys Med Rehabil*, September 91(9), 1383-1389.
- Drouin, J. Valovich-Mcleod, T. Shultz, S. Gansneder, B. Perrin, D. (2004). Reliability and validity of the biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 22-29
- Dynamic Tape. (2013). Dynamic Tape. In: *Quick Start Guide: For professional use*. Port Vila, Vanuatu: Posturepals PTY Lda.
- Francis, K. Hoobler, T. (1988). Delayed Onset Muscle Soreness and Decreased Isokinetic Strength. *Journal of Applied Sport Science Research*, 2(2), 20-23.
- Goodall, S. & Howatson, G. (2008). The effects of multiple cold water immersions on indices of muscle damage. *Journal of sports science and medicine*,7(2), 234-241.
- Gustavsson, A. Neeter, C. Thomeé, P.Silbernagel, K. G. Augustsson, J. Thomeé, R. Karlsson, J. (2006). A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*,14(8), 778-778.
- Hertel, J., Miller, S. Denegar, R., (2000). Intratester and intertester reability during the Star Excursion Balance Tests. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9(2), 104-116.
- Hunter, A., Galloway, S., Smith, I., Tallent, J., Ditroilo, M., Fairweather, M. Howatson, G. (2012). Assessment of eccentric exercise-induced muscle damage of the elbow flexors by tensiomyography. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(3), 334-341.
- Howatson, G. Hoad, M. Goodll,S. Tallent, J. Bell, P.G. French, D. N. (2012). Exercise-induced muscle damage is reduced in resistance-trained males by branched chain amino acids: a randomized, double-blind, placebo controlled study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(20), 1-7.
- Howatson, G. Van Someren, K. (2008). The Prevention and Treatment of Exercise-Induced Muscle Damage. *Sports Med*, 38(6), 483-498.

Hübscher, M. Vogt, L., Bernhörster, M., Rosenhagen, A. e Banzer, W. (2008). Effects of Acupuncture on Symptoms and Muscle Function in Delayed-Onset Muscle Soreness. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 14(8), 1011–1016

Kirby, T. Triplett, N. T. Haines, T. L. Skinner, J. W. Fairbrother, R. K. McBride, J. M. (2012). Effect of leucine supplementation on indices of muscle damage following drop jumps and resistance exercise. *Amino Acids*, 42(5), 1987-1996.

Lee, Y. S. Bae, S. H. Hwang, J. A. Kim, K. Y. (2015). The effects of kinesio taping on architecture, strength and pain of muscle in delayed onset muscle soreness of biceps brachii. *Journal of physical therapy science*, 27(2), 457-459.

Lucena, R., 1994. *Futsal e a Iniciação*. Rio de Janeiro: Sprint.

Milias, G. Nomikos, T. Fragopoulou, E. Athanasopoulos, S. Antonopoulou, S. (2005). Effects of eccentric exercise-induced muscle injury on blood levels of platelet activating factor (PAF) and other inflammatory markers. *European Journal of Applied Physiology*, 95(5), 504–513.

Miyama M. e Nosaka K. (2004). Influence of surface on muscle damage and soreness influenced by consecutive drop jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 206-211.

Neder, A. J. Nery, L. E. Shinzato, G. T. Andrade, M. S. Peres, C. Silva, A.C. (1999). Reference Values for Concentric Knee IsoKinetic Strength and Power in Nonathletic Men and Women from 20 to 80 Years Old. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29(2), 116-126.

Ogon, M. Aleksiev, A. Spratt, K. Pope, M. e Saltzman C. (2001). Footwear affects the behavior of low back muscles when jogging. *International Journal of Sports Medicine*, 22, 414-419

Ozmen, T. Aydogmus, M. Dogan, H. Acar, D. Zoroglu, T. Willems, M. (2016). The Effect of Kinesio Taping on Muscle Pain, Sprint Performance, and Flexibility in Recovery from Squat Exercise in Young Adult Women. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(1), 7-12.

Plisky, P., Rauth, M., Kaminski, T. & Underwood, F. (2006). Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), 911-919.

Sellwood, K. L. Brukner, P. Williams, D. Nicol, A. Hinman, R. (2007). Ice-water immersion and delayed-onset muscle soreness: a randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*, 41(6), 392-397.

Sethi, V.(2012). Literature review of Management of Delayed onset muscle soreness (DOMS). *International Journal of Biological & Medical Research*, 3(1), 1469-1475.

Silva, F. Deliberato, P. (2009). Análise das escalas de dor: Revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 19, 86-89.

Torres, R., Ribeiro, F., Duarte, J. Cabri, J. (2012). Evidence of the Physiotherapeutic Interventions Used Currently After Exercise Induced Muscle Damage: Systematic Review and Meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 13(2), 101-114.

Anexos

Tabela: Teste de comparação de médias entre os grupos DT e SDT nas variáveis limiar de dor à pressão (ALGO), *single hop test* (HOP test), *StarExcursion Balance Test* (SEBT) modificado e percepção dolorosa após o *Squat* (SQT) em diferentes momentos de avaliação.

Grupo	Sem DT	DT	
Variáveis	Média ± DP	Média ± DP	p
ALGO Pré RFV	10,4±2,2	10,2±1,5	0,329
ALGO Pré RFMio	11,0±1,8	11,2±1,7	0,842
ALGO Pré VM	6,9±2,5	6,6±1,5	1,00
ALGO Pré VL	9,2±2,8	9,4±2,2	0,845
ALGO 0h RFV	10,3±2,3	9,5±1,6	0,435
ALGO 0h RFMio	11,1±1,5	10,8±1,7	0,767
ALGO 0h VM	6,3±1,8	5,1±1,3	0,079
ALGO 0hVL	9,4±2,6	7,6±1,0	0,172
ALGO 24h RFV	8,7±2,7	8,5±1,9	0,845
ALGO 24h RFMio	10,3±2,2	10,3±1,9	1,00
ALGO 24h VM	4,5±1,1	4,2±1,5	0,495
ALGO 24h VL	7,4±3,1	6,9±1,8	0,464
ALGO 48h RFV	8,8±2,6	8,4±2,6	0,770
ALGO 48h RFMio	10,6±1,9	9,6±2,7	0,396
ALGO 48h VM	4,3±1,5	4,5±2,1	0,922
ALGO 48h VL	8,0±2,5	7,3±3,5	0,495
ALGO 72h RFV	9,9±3,1	9,1±2,2	0,435
ALGO 72h RFMio	10,5±2,4	10,5±2,3	1,00
ALGO 72h VM	5,2±2,1	4,8±1,8	0,770
ALGO 72h VL	8,9±2,8	7,9±2,3	0,495
HOP Test Pré	161,4±17,0	160,7±19,6	0,884
HOP Test 0h	144,7±24,1	155,0±22,7	0,626
HOP Test 24h	141,6±24,3	151,8±20,8	0,526
HOP Test 48h	142,3±18,9	149,4±26,3	0,526
HOP Test 72h	148,7±19,5	162,5±29,0	0,380
SEBT Pre Ant	71,4±9,2	72,1±7,5	0,660
SEBT Pre PM	77,4±11,1	83,5±11,8	0,305
SEBT Pre PL	85,9±14,9	90,6±8,3	0,558
SEBT 0h Ant	59,7±6,2	66,7±6,6	0,733

SEBT 0h PM	73,5±10,3	80,5±5,6	0,171
SEBT 0h PL	83,1±8,8	86,8±4,7	0,464
SEBT 24h Ant	66,3±9,5	69,1±8,9	0,625
SEBT 24h PM	72,8±12,3	80,2±9,7	0,204
SEBT 24h PL	83,5±11,0	85,4±8,3	0,732
SEBT 48h Ant	65,9±8,9	66,5±8,4	0,883
SEBT 48h PM	74,2±10,3	80,3±8,9	0,118
SEBT 48h PL	79,9±10,9	82,2±7,8	0,696
SEBT 72h Ant	69,8±8,9	67,6±9,5	0,406
SEBT 72h PM	78,9±8,9	82,1±8,9	0,283
SEBT 72h PL	86,7±8,4	88,2±8,4	0,732
SQT pré	0,0±0,0	0,0±0,0	1,000
SQT 0h	2,8±1,9	2,1±1,7	0,452
SQT 24h	4,0±2,0	3,7±1,8	0,765
SQT 48h	5,0±2,1	3,7±2,2	0,195
SQT 72h	2,6±2,0	1,0±1,5	0,088

Valores expressos sobre a forma de média ± desvio padrão comparando SDT vs. DT nos diferentes momentos de avaliação.