

## A UTILIZAÇÃO DO FOAM ROLLER COMO ESTRATÉGIA DE RECUPERAÇÃO APÓS SUCESSIVOS BLOCOS DE EXERCÍCIOS DE ALTA INTENSIDADE SOBRE O DESEMPENHO DE ATLETAS DE TAEKWONDO

Michael Jhonathan Ferreira<sup>1</sup>, Romulo Fernandes Antonaccio<sup>1</sup>, Vinicius Dias Wilson<sup>1</sup>  
Frederico Sander Mansur Machado<sup>1,2,3</sup>, Jonatas Ferreira da Silva Santos<sup>1</sup>

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito da utilização de exercícios de liberação miofascial utilizando o foam roller (rolo de massagem) logo após o término de exercícios de alta intensidade para o taekwondo. Cinco atletas (mediana (25<sup>o</sup> e 75<sup>o</sup> percentis): idade: 24 (20-29) anos; tempo de prática: 12 (9-13) anos) foram avaliados em duas ocasiões. O frequency speed of kick test séries múltiplas (FSKT<sub>mult</sub>) foi realizado quatro vezes com intervalo de 40 min entre eles. Na condição experimental foram realizados quatro exercícios utilizando o foam roller e os músculos isquiotibiais, glúteo, banda iliotibial e quadríceps foram selecionados. O tempo de estimulação sobre cada músculo foi de 2 min e 30s divididos em cinco séries de 30s por 30s de recuperação entre as séries. A sessão teve volume total de ~20 min. Na sequência o atleta realizou um descanso passivo com duração de 10 min seguido por um aquecimento (não padronizado) com duração de 10 min antes de realizar a próxima série do FSKT<sub>mult</sub>. Durante a condição controle os atletas realizaram um descanso passivo durante 30 min, os demais procedimentos foram iguais aos da condição experimental. As variáveis medidas foram o número total de golpes aplicados durante a realização do FSKT<sub>mult</sub>, altura de salto, frequência cardíaca, percepção subjetiva de recuperação e de esforço. Não foram identificadas diferenças significativas nas variáveis analisadas ( $p > 0,05$ ). Novas investigações sobre estratégias que possam causar alterações agudas positivas no desempenho físico dos atletas de taekwondo são necessárias.

**Palavras-chave:** Exercício de alta intensidade. Modalidade esportiva de combate. Arte marcial. Treinamento físico. Treinamento esportivo.

### ABSTRACT

The use of the foam roller as a recovery strategy after successive high-intensity exercise blocks on the performance of taekwondo athletes

The aim of the present study was to investigate the effect of using myofascial release exercises using a foam roller shortly after the completion of high-intensity taekwondo exercises. Five athletes (median (25<sup>th</sup> e 75<sup>th</sup> percentiles): age: 24 (20-29) years; practice time: 12 (9-13) years) were evaluated on two occasions (median (25<sup>th</sup> e 75<sup>th</sup> percentiles)). The multiple series of frequency speed of kick test (FSKT<sub>mult</sub>) was performed four times with a 40 min of rest interval between them. In the experimental condition, four exercises were performed using the foam roller and the hamstring, gluteus, iliotibial band, and quadriceps muscles were selected. The stimulation time on each muscle was 2 min and 30s divided into five sets of 30s by 30s of rest interval between sets. The session had a total volume of ~20 min. Then the athlete performed a 10 min passive rest followed by a 10 min warm-up (non-standardized) before performing the next FSKT<sub>mult</sub> series. During the control condition, the athletes performed a passive rest for 30 min, the other procedures were the same as the experimental condition. The variables measured were the total number of kicks delivered during the FSKT<sub>mult</sub>, jumping height, heart rate, rating of perceived recovery and rating of perceived exertion. No significant differences were identified in the analyzed variables ( $p > 0.05$ ). New investigations about strategies that can cause positive acute changes in the physical performance of taekwondo athletes are needed.

**Key words:** High intensity exercise. Combat sport. Martial art. Physical training. Sports training.

## INTRODUÇÃO

O taekwondo é caracterizado como uma atividade intermitente de alta intensidade em que os atletas buscam nocautear ou marcar o maior número de pontos sobre o seu oponente evitando sofrer contra-ataques (World Taekwondo, 2018).

As lutas de taekwondo tem duração total de seis minutos, sendo dividida em três rounds de dois minutos com um minuto de intervalo entre os rounds (World Taekwondo, 2018; Bridge e colaboradores, 2014).

Ao longo da luta, golpes aplicados com potência e curta duração (~1,3s) são realizados diversas vezes (Santos, Franchini e Lima-Silva, 2011).

Por essas características gerais têm sido apresentados na literatura que o taekwondo é uma modalidade predominantemente aeróbia, cuja principais ações, aquelas que definem uma luta, são predominantemente anaeróbias aláticas (Campos e colaboradores, 2012).

Assim, os atletas necessitam ter uma boa condição anaeróbia para realizar movimentos com essas características ao longo de uma luta e/ou dia de competição (Sadowski e colaboradores, 2012; Santos e colaboradores, 2020).

Durante um dia de competição os atletas realizam várias lutas com intervalos que variam de poucos minutos até horas (Bridge e colaboradores, 2018; World Taekwondo, 2016).

O principal fator que determina e diferencia a duração do intervalo entre as lutas está relacionado com o nível da competição e a organização do evento. Eventos de menor porte tem a participação de uma reduzida quantidade de competidores, fato que acarreta mais lutas em curto intervalo de tempo.

Assim, independente da característica e do porte do evento, atletas de taekwondo necessitam de meios e métodos que possam facilitar sua recuperação física entre as lutas. Uma estratégia que tem se tornado popular entre atletas é o método de auto liberação miofascial utilizando um foam roller (rolo de massagem) (Kalichman e David, 2017; Beardsley e Skarabot, 2015; Schroeder e Best, 2015).

Esse método tem sido utilizado como estratégia de aquecimento (Giovanelli e colaboradores, 2018) ou de recuperação visando a melhoria do desempenho (Rey e

colaboradores, 2019; Pearcey e colaboradores, 2015; Schroeder e Best, 2015).

Até o presente momento, em atletas de taekwondo, nenhum estudo investigou o efeito do método de liberação miofascial como estratégia de recuperação entre sucessivos exercícios intermitentes de alta intensidade.

Assim, o objetivo deste estudo foi investigar se a realização de exercícios de liberação miofascial utilizando o foam roller logo após o término de sucessivas séries de exercícios de alta intensidade altera o desempenho ou a percepção de recuperação de atletas de taekwondo. A hipótese é a de que, após utilizar o foam roller, o atleta pode alterar positivamente o seu desempenho e a sua percepção de recuperação e de esforço.

O presente estudo justifica-se pela necessidade de investigações sobre estratégias que possam aprimorar a recuperação de atletas de taekwondo para realizar sucessivas lutas ao longo de um dia de competição.

Adicionalmente, as estratégias investigadas atualmente precisam refletir os métodos utilizados pelos atletas em suas rotinas e possíveis aplicações em locais de competição durante o intervalo entre as lutas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Delineamento

No início de cada sessão os atletas realizaram aquecimento durante dez minutos, seguido por dois minutos de intervalo passivo.

Como atividade principal, os atletas realizaram o frequency speed of kick test séries múltiplas (FSKT<sub>mult</sub>) quatro vezes com intervalo de 40 min entre eles.

Durante a realização do FSKT<sub>mult</sub> foi realizado o monitoramento da frequência cardíaca (FC). Antes e após a realização do FSKT<sub>mult</sub> foi realizado um salto vertical com contramovimento (SVC).

Antes do FSKT<sub>mult</sub> foi aplicada a escala de percepção subjetiva de recuperação (PSR) e logo após o término do FSKT<sub>mult</sub> foi aplicada a escala de percepção subjetiva de esforço (PSE).

Na condição experimental os atletas realizaram exercícios de auto liberação miofascial utilizando o foam roller durante os intervalos, para diferentes grupos musculares, totalizando um volume de ~20 min, seguido por 10 min de descanso passivo e 10 min de aquecimento (não padronizado) antes da

realização do próximo FSKT<sub>mult</sub>. Na condição controle os atletas permaneceram sentados, em descanso passivo, durante todo o intervalo (30 min) antes do aquecimento (10 min) para realização do próximo FSKT<sub>mult</sub>.

### Amostra

Foram selecionados inicialmente 8 atletas de taekwondo do sexo masculino, no entanto, dois retiraram-se do projeto por motivos pessoais, antes da conclusão dos procedimentos, tendo seus dados descartados. Um terceiro se lesionou durante evento competitivo e teve que ser descartado.

Assim, participaram do projeto cinco atletas maiores de 18 anos (mediana (25<sup>o</sup> e 75<sup>o</sup> percentis); idade: 24 (20 - 29) anos; massa corporal: 62 (59 – 70) kg; estatura: 168 (166 – 177) cm; tempo de prática: 12 (9 – 13) anos; nível competitivo: internacional = 1, nacional = 2, estadual = 3), que tinham graduação mínima de primeiro Gub (1<sup>o</sup> Dan = 4; 1<sup>o</sup> Gub = 1) e livres de lesões osteomusculares.

Os dados foram coletados durante o período competitivo do treinamento. Cada um dos participantes assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) após ser informado sobre os objetivos, procedimentos e os riscos envolvidos.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal

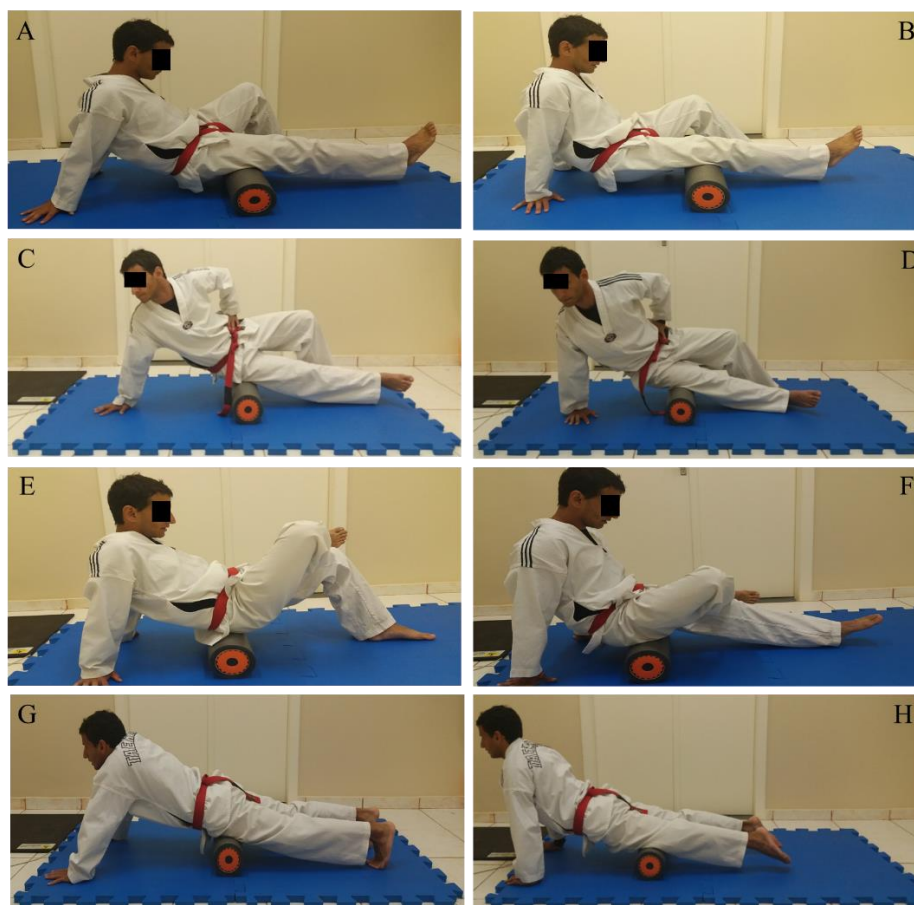
dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e os procedimentos foram iniciados somente após a sua aprovação (CAAE: 04045218.8.0000.5108).

### Protocolo

#### - Exercícios de Relaxamento Miofascial

Os músculos isquiotibiais, glúteo, banda iliotibial e quadríceps foram selecionados e os procedimentos de auto liberação miofascial foram aplicados de forma unilateral, conforme apresentado na Figura 1, exceção feita para o quadríceps (Figura 1 G e H). O tempo de estimulação sobre cada músculo foi de 2 min e 30s divididos em cinco séries de 30s por 30s de recuperação entre as séries. A sessão teve volume total de aproximadamente 20 min.

Os sujeitos foram instruídos a iniciar o procedimento posicionando o foam roller na parte mais proximal do músculo. A auto liberação miofascial foi realizada pelo deslizamento do foam roller por toda extensão da musculatura até a parte mais distal. A pressão sobre a musculatura foi realizada utilizando a massa corporal. O foam roller utilizado é composto por um cilindro uniforme de polietileno, medindo 15 x 46 cm.



**Figura 1** - Posição inicial e final dos exercícios selecionados para isquiotibiais (A e B), banda iliotibial (C e D), glúteo (E e F) e quadríceps (G e H).

## Procedimentos

### - Frequency Speed of Kick Test - Séries Múltiplas (FSKT<sub>mult</sub>).

O FSKT<sub>mult</sub> foi realizado conforme descrito previamente na literatura (Santos e colaboradores, 2016).

O FSKT<sub>mult</sub> teve duração total de 90s. Cada atleta realizou cinco séries do FSKT com intervalo de 10s entre as séries.

Para executar o FSKT<sub>mult</sub> cada atleta foi posicionado em frente ao alvo, a uma distância de aproximadamente 90 cm, e após o comando, o atleta realizou o número máximo de golpes alternando os segmentos direito e esquerdo.

A técnica utilizada durante o teste foi o chute semicircular, denominado bandal tchagui. A variável analisada foi o número total de golpes em cinco séries.

## Análise de Vídeo

O software Kinovea (Kinovea®, Versão 0.8.15, Joan Charmant & Contributors, Bordeaux, France) foi usado pelo avaliador para a contagem dos golpes aplicados durante a execução do FSKT<sub>mult</sub>. A função câmera lenta do programa foi ativada para que o avaliador faça a contagem dos golpes visualmente.

A contagem começou quando o atleta iniciou o movimento de ataque e terminou quando o alvo foi atingido. Os golpes considerados válidos foram aqueles que atingiram o alvo durante 10s, no entanto, os golpes que atingiram o alvo após os 10s foram desconsiderados.

Todos os testes foram administrados pelo mesmo pesquisador, que apresenta coeficiente de correlação intra-avaliador (CCI) de 1,00 para o FSKT<sub>total</sub> durante FSKT<sub>mult</sub>.

## Salto Vertical com Contramovimento (SVC)

O teste de salto vertical foi realizado utilizando-se da técnica do contramovimento. Esse procedimento foi executado em uma placa de contato (MultiSprint, Hidrofit Ltda, Brasil).

Young, Pryor e Wilson (1995) reportaram alta correlação ( $r = 0,99$ ,  $p < 0,01$ ) entre a placa de contato e a plataforma de força, o que torna possível a utilização desse instrumento para o controle e acompanhamento dos atletas.

O SVC foi escolhido como variável dependente porque parece sensível as variações do desempenho de membros inferiores e porque tem sido utilizado em diversos estudos envolvendo praticantes e atletas de taekwondo (Mitchell e Sale, 2011; Comyns e colaboradores, 2006; Jensen e Ebben, 2003; Young, Jenner e Griffiths, 1998).

Os atletas ficaram em pé, com as mãos na cintura, e saltaram o mais alto possível. Durante a fase aérea os atletas mantiveram os joelhos estendidos (Cronin e Hansen, 2005).

Cada indivíduo realizou cinco SVC por sessão, sendo o primeiro no início da sessão e um imediatamente após a realização de cada FSKT<sub>mult</sub>.

## Frequência Cardíaca

A frequência cardíaca foi mensurada com o monitor (Polar® S810i, Finlândia). O frequencímetro foi acionado cinco minutos antes do início do FSKT<sub>mult</sub>, com o término do registro após o fim do teste. A frequência cardíaca observada imediatamente após a realização do FSKT<sub>mult</sub> foi utilizada.

## Percepção Subjetiva de Recuperação (PSR) e Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)

A escala de percepção subjetiva de recuperação (PSR), desenvolvida por Laurent e colaboradores (2011), foi aplicada antes de iniciar o FSKT<sub>mult</sub>. A escala é um instrumento com 11 pontos (0 – 10) e descritores associados que vão desde “muito mal recuperado” até “muito bem recuperado”.

A escala de percepção subjetiva de esforço (PSE), conforme apresentada por Foster e colaboradores (2001), foi aplicada logo após o término de cada FSKT<sub>mult</sub>.

Da mesma forma que a escala para PSR, a escala da PSE é um instrumento com

11 pontos (0 – 10) e descritores associados que vão desde “repouso” até “máximo”. O atleta deve responder a seguinte pergunta: “Como foi a sua sessão de treino?”.

Segundo Nakamura e colaboradores (2010), a utilização da escala requer alguns procedimentos de ancoragem. O avaliador deve instruir o avaliado a escolher um descritor e depois um número de 0 a 10, que também pode ser fornecido em decimais (por exemplo: 7,5). O valor máximo (10) deve ser comparado ao maior esforço físico realizado pela pessoa e o valor mínimo é a condição de repouso absoluto (0). Essa medida deve refletir a avaliação global de toda a sessão de treinamento.

## Análise Estatística

Os dados são apresentados como mediana e percentis (25° e 75°). O teste pareado não paramétrico de Wilcoxon foi usado para comparar os momentos da sessão controle com os mesmos momentos da sessão experimental para as seguintes variáveis: FSKT<sub>total</sub>, SVC, PSR e PSE.

O tamanho do efeito (TEr) foi calculado utilizando a seguinte fórmula:  $r = z/\sqrt{n}$  (Rosenthal, 1991). Para todas as análises foi adotado um  $\alpha = 5\%$ . Todos os procedimentos foram realizados no IBM SPSS (IBM SPSS Statistics - Version 20.0).

## RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados os resultados. Não houve diferença significativa entre a condição controle e experimental para o FSKT<sub>total</sub> (M1:  $z = -1,219$ ,  $p = 0,223$ , TEr = -0,39; M2:  $z = -0,813$ ,  $p = 0,416$ , TEr = -0,26; M3:  $z = -0,736$ ,  $p = 0,416$ , TEr = -0,23; M4:  $z = -0,730$ ,  $p = 0,465$ , TEr = -0,23), SVC (M0:  $z = -0,135$ ,  $p = 0,893$ , TEr = -0,04; M1:  $z = -1,753$ ,  $p = 0,080$ , TEr = -0,55; M2:  $z = -0,405$ ,  $p = 0,686$ , TEr = -0,13; M3:  $z = -0,135$ ,  $p = 0,893$ , TEr = -0,04; M4:  $z = -0,674$ ,  $p = 0,500$ , TEr = -0,21), FC (M0:  $z = -0,944$ ,  $p = 0,345$ , TEr = -0,30; M1:  $z = -0,944$ ,  $p = 0,345$ , TEr = -0,30; M2:  $z = -0,736$ ,  $p = 0,461$ , TEr = -0,23; M3:  $z = -0,944$ ,  $p = 0,345$ , TEr = -0,30; M4:  $z = -0,365$ ,  $p = 0,715$ , TEr = -0,12), PSR (M1:  $z = -0,447$ ,  $p = 0,655$ , TEr = -0,14; M2:  $z = 0,000$ ,  $p = 1,000$ , TEr = 0,00; M3:  $z = -0,557$ ,  $p = 0,577$ , TEr = -0,18; M4:  $z = 0,000$ ,  $p = 1,000$ , TEr = 0,00) e PSE (M1:  $z = -1,089$ ,  $p = 0,276$ , TEr = -0,34; M2:  $z = -1,300$ ,  $p = 0,194$ , TEr = -0,41; M3:  $z =$

-1,134,  $p = 0,257$ , TEr = -0,36; M4:  $z = -0,000$ ,  $p = 1,000$ , TEr = 0,00).

Tabela 1 - Desempenho durante a intervenção utilizando o foam roller após realização do *frequency speed of kick test* sequencialmente (n = 5)\*.

Variáveis	Momento											
	M0		M1		M2		M3		M4			
	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E
FSKT <sub>total</sub> (Repetições)	-	-	102	97	100	100	100	99	98	98	99	99
			(101 - 104)	(97 - 104)	(98 - 102)	(92 - 104)	(98 - 103)	(93 - 103)	(94 - 102)	(94 - 102)	(95 - 103)	
SVC (cm)	39,7	38,4	36,7	33,4	34,8	33,4	34,3	34,4	34,6	35,2	35,2	35,2
	(31,9 - 40,5)	(32,1 - 40,4)	(34,6 - 37,6)	(32,7 - 35,3)	(32,1 - 36,7)	(32,3 - 36,0)	(33,1 - 37,0)	(31,9 - 37,5)	(33,7 - 37,8)	(35,0 - 37,8)		
FC (bpm)	80	72	188	182	174	170	182	174	169	179	179	179
	(58 - 84)	(64 - 98)	(170 - 189)	(159 - 194)	(159 - 188)	(164 - 181)	(163 - 187)	(153 - 182)	(152 - 185)	(158 - 183)		
PSR (u. a.)	-	-	10	10	8	8	8	8	9	8	8	8
			(9 - 10)	(9 - 10)	(7 - 10)	(7 - 10)	(7 - 10)	(6 - 10)	(5 - 10)	(6 - 9)		
PSE (u. a.)	-	-	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
			(6 - 8)	(5 - 8)	(7 - 9)	(5 - 8)	(7 - 9)	(6 - 9)	(6 - 9)	(6 - 9)		

Legenda: \*Os dados são apresentados como mediana e percentis (25<sup>o</sup> e 75<sup>o</sup>); FSKT: *frequency speed of kick test*; SVC: salto vertical com *contramovimento*; FC: frequência cardíaca; PSR: percepção subjetiva de recuperação; PSE: percepção subjetiva de esforço; u.a.: unidade arbitrária; M: momento; C: controle; E: experimental.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar se a realização de exercícios de liberação miofascial utilizando o foam roller logo após o término de sucessivas séries de exercícios de alta intensidade alteram o desempenho ou a PSR e/ou PSE de atletas de taekwondo.

No entanto, contrariando a hipótese inicial, nenhuma diferença estatística foi identificada quando comparada a condição controle com a experimental.

O taekwondo é uma modalidade que integra o programa dos Jogos Olímpicos oficialmente desde o ano 2000. Durante um dia de competição os atletas realizam entre quatro e sete lutas com intervalo que varia entre uma luta e outra (Bridge e colaboradores, 2018; World Taekwondo, 2016).

Alguns estudos descreveram as respostas fisiológicas de uma luta (Ayca e colaboradores, 2012; Bridge e colaboradores, 2018; Chuang e colaboradores, 2019; Campos e colaboradores, 2012) ou lutas consecutivas (Bridge e colaboradores, 2018; Lee e colaboradores, 2012; Butios e Tasika, 2007).

No entanto, ainda não foram identificados estudos com a intenção de acelerar a recuperação após sucessivas lutas durante um dia de competição.

No presente estudo não foi identificada alteração no desempenho do FSKT<sub>total</sub> ou do SVC após a utilização do foam roller.

Ambos os testes são utilizados por atletas e praticantes de taekwondo (Bridge e colaboradores, 2014; Santos, Herrera-Valenzuela e Franchini, 2019).

De acordo com Bridge e colaboradores (2014) atletas de taekwondo do

sexo masculino apresentam durante o SVC resultados acima de 22 cm, entretanto atletas de nível nacional e internacional apresentam melhores resultados, entre 39,3–43,9 cm.

No presente estudo os atletas apresentaram resultados entre 31–41 cm, indicando que os níveis de potência muscular estão de acordo com a literatura.

Durante o FSKT<sub>total</sub> o número de golpes aplicados foi entre 97-100 chutes. Esse resultado, de acordo com Santos, Herrera-Valenzuela e Franchini (2019), para atletas do sexo masculino pode ser classificado como “bom”. No entanto, após sessão experimental que contou com o uso do foam roller nenhuma alteração no desempenho foi identificada. Resultados semelhantes já foram descritos previamente na literatura (Peacock e colaboradores, 2015; Jones e colaboradores, 2015; MacDonald e colaboradores, 2014; Healey e colaboradores, 2013).

Recentes artigos de revisão com meta-análise demonstraram que o uso do foam roller visando o desempenho e/ou recuperação são menos eficientes (Wiewelhove e colaboradores, 2019; Kalichman e David, 2017; Schroeder e Best, 2015).

A maior parte dos efeitos descritos se restringia ao aumento da amplitude de movimento (Wilke e colaboradores, 2019; Kalichman e David, 2017; Beardsley e Skarabot, 2015; Schroeder e Best, 2015).

O taekwondo é uma modalidade dinâmica em que os atletas necessitam apresentar grande amplitude de movimentos, especialmente nos membros inferiores. Tem sido descrito que os atletas de taekwondo já apresentam valores que são classificados como acima do percentil 80 para homens com

idade entre 20-29 anos (Bridge e colaboradores, 2014).

Essa observação pode ser resultado de adaptações causadas pelo treinamento da modalidade. Portanto, o possível aumento da amplitude de movimento em atletas de taekwondo pode não resultar em melhora do desempenho, visto que já apresentam amplitude de movimento ótima para a prática da modalidade.

No presente estudo a frequência cardíaca mediana foi de 170-188 bpm, sem alteração quanto as condições de controle e experimental foram comparadas. Os valores alcançados são próximos aos observados durante lutas oficiais de taekwondo ou simulações (Santos e colaboradores, 2020).

Inicialmente havia a hipótese de que os atletas poderiam ser beneficiados já que estudo prévio descreveu redução da rigidez arterial e melhora da função endotelial vascular após a utilização do foam roller (Okamoto e colaboradores, 2014).

No entanto, não houve alteração identificada na FC dos atletas. A PSR e a PSE apresentadas foram  $\geq 8$  e  $\geq 7$ , respectivamente. Esses valores são similares aos apresentados em estudo prévio utilizando o FSKT<sub>mult</sub> (Santos e colaboradores, 2016b).

Essa é uma ferramenta muito prática pelo baixo custo e a grande utilidade das informações geradas para o monitoramento e prescrição do exercício. Diversos autores apresentaram valores de PSR e PSE em situação de luta ou simulação (Slimani e colaboradores, 2017).

Os valores apontados pelos atletas são  $\geq$ . Isso indica a percepção do atleta quanto a intensidade do exercício e como percebem a sua recuperação.

Durante o presente estudo ficou caracterizado que o FSKT foi realizado em alta intensidade e que os atletas se sentiam recuperados ou muito bem recuperados antes do próximo esforço. Essa percepção acabou sendo confirmada visto que não houve redução do número de golpes aplicados durante o FSKT ou na altura do salto após cada FSKT.

A principal limitação do presente estudo foi o número de sujeitos. Houve a tentativa de minimizar essa limitação por utilizar procedimentos estatísticos paramétricos, bem como o cálculo do T<sub>Er</sub> para discutir os resultados apresentados.

Futuros estudos deveriam investigar meios e métodos que possam alterar o desempenho agudo de atletas de taekwondo.

## CONCLUSÃO

A rotina de recuperação investigada no presente estudo não causou nenhum tipo de alteração no desempenho das variáveis estudadas.

As estratégias investigadas precisam refletir os métodos utilizados pelos atletas em suas rotinas e possíveis aplicações em locais de competição durante o intervalo entre as lutas.

Assim, treinadores deverão procurar novas estratégias que possam causar alterações positivas no desempenho dos atletas.

Por outro lado, caso o atleta acredite que a utilização do foam roller causa algum efeito positivo, poderá continuar usando, sem prejuízo ao desempenho.

## REFERÊNCIAS

- 1-Ayca, B.; Sener, A.; Ramazanoglu, N.; Oba, R. The effect of competition on gamma-glutamyl transferase, creatinine, and protein levels of taekwondo players. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. Vol. 6. Num. 20. 2012. p. 1462-1468.
- 2-Beardsley, C.; Skarabot, J. Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. Vol. 19. Num. 4. 2015. 747-758.
- 3-Bridge, C.A.; Ferreira da Silva Santos, J.; Chaabène, H.; Pieter, W.; Franchini, E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*. Vol. 44. Num. 6. 2014. p. 713-733.
- 4-Bridge, C.A.; Sparks, A.S.; McNaughton, L.R.; Close, G.L.; Hausen, M.; Gurgel, J.; Drust, B. Repeated exposure to taekwondo combat modulates the physiological and hormonal responses to subsequent bouts and recovery periods. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 32. Num. 9. 2018. p. 2529-2541.
- 5-Butios, S.; Tasika, N. Changes in heart rate and blood lactate concentration as intensity parameters during simulated taekwondo competition. *Journal of Sports*

Medicine and Physical Fitness. Vol. 47. Num. 2. 2007. p. 179-185.

6-Campos, F.A.; Bertuzzi, R.; Dourado, A.C.; Santos, V.G.; Franchini, E. Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 112. Num. 4. 2012. p. 1221-1228.

7-Chuang, S.J.; Sung, Y.C.; Chen, C.Y.; Liao, Y.H.; Chou, C.C. Can match-mimicking intermittent practice be used as a simulatory training mode of competition using Olympic time frame in elite taekwondo athletes? *Frontiers in Physiology*. Vol. 10. 2019. p. 244.

8-Comyns, T.M.; Harrison, A.J.; Hennessy, L.K.; Jensen, R.L. The optimal complex training rest interval for athletes from anaerobic sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. Num. 3. 2006. p. 471-476.

9-Cronin, J.B.; Hansen, K.T. Strength and power predictors of sports speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 19. Num. 2. 2005. p. 349-357.

10-Foster, C.; Florhaug, J.A.; Franklin, J.; Gottschall, L.; Hrovatin, L.A.; Parker, S.; Doleshal, P.; Dodge, C. A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 15. Num. 1. 2001. p. 109-115.

11-Giovanelli, N.; Vaccari, F.; Floreani, M.; Rejc, E.; Copetti, J.; Garra, M.; Biasutti, L.; Lazzer, S. Short-term effects of rolling massage on energy cost of running and power of the lower limbs. *International Journal Sports Physiology Performance*. Vol. 13. Num. 10. 2018. p. 1337-1343.

12-Healey, K.C.; Hatfield, D.L.; Blanpied, P.; Dorfman, L.R.; Riebe, D. The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 28. Num. 1. 2013. p. 61-68.

13-Jensen, R.L.; Ebben, W.P. Effects of complex training rest interval on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 17. Num. 2. 2003. p. 345-349.

14-Jones, A.; Brown, L.E.; Coburn, J.W.; Noffal, G.J. Effects of foam rolling on vertical

jump performance. *International Journal of Kinesiology & Sports Science*. Vol. 3. Num. 3. 2015. p. 39-42.

15-Kalichman, L.; David, C.B. Effect of self-myofascial release on myofascial pain, muscle flexibility, and strength: A narrative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. Vol. 21. Num. 2. 2017. 446-451.

16-Laurent, C.M.; Green, J.M.; Bishop, P.A.; Sjökvist, J.; Schumacker, R.E.; Richardson, M.T.; Curtner-Smith, M. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 3. 2011. p. 620-628.

17-Lee, Y.W.; Shin, K.W.; Paik, I.Y.; Jung, W.M.; Cho, S.Y.; Choi, S.T.; Kim, H.D.; Kim, J.Y. Immunological impact of taekwondo competitions. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 33. Num. 1. 2012. p. 58-66.

18-MacDonald, G.Z.; Button, D.C.; Drinkwater, E.J.; Behm, D.G. Foam rolling as a recovery tool following an intense bout of physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 46. Num 1. 2014. p. 131-142.

19-Mitchell, C.J.; Sale, D.G. Enhancement of jump performance after a 5-RM squat is associated with postactivation potentiation. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 111. Num. 8. 2011. p. 1957-1963.

20-Nakamura, F.Y.; Moreira, A.; Aoki, M.S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Revista da Educação Física da UEM*. Vol. 21. Num. 1. 2010. p. 1-11.

21-Okamoto, T.; Masuhara, M.; Ikuta, K. Acute effects of selfmyofascial release using a foam roller on arterial function. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 28. Num. 1. 2014. p. 69-73.

22-Peacock, C.A.; Krein, D.D.; Antonio, J.; Sanders, G.J.; Silver, T.A.; Colas, M. Comparing acute bouts of sagittal plane progression foam rolling vs. frontal plane progression foam rolling. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 29. Num. 8. 2015. p. 2310-2315.



- 23-Pearcey, G.E.; Bradbury-Squires, D.J.; Kawamoto, J.E.; Drinkwater, E.J.; Behm, D.G.; Button, D.C.; Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of Athletic Training*. Vol. 50. Núm. 1. 2015. p. 5-13.
- 24-Rey, E.; Padrón-Cabo, A.; Costa, P.B.; Barcala-Furelos, R. The effects of foam rolling as a recovery tool in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 33. Num. 8. 2019. p. 5-13.
- 25-Rosenthal, R. *Meta-Analytic Procedures for Social Research*. Newbury Park, CA. Sage. 1991.
- 26-Sadowski, J.; Gierczuk, D.; Miller, J.; Cieslinski, I.; Buszta, M. Success factors in male WTF taekwondo juniors. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. Vol. 3. Num. 2. 2012. p. 47-51.
- 27-Santos, J.F.S.; Franchini, E. Is frequency speed of kick test responsive to training? A study with taekwondo athletes. *Sport Sciences for Health*. Vol. 12. Num. 3. 2016a. p. 377-382.
- 28-Santos, J.F.S.; Herrera-Valenzuela, T.; Franchini, E. Establishing frequency speed of kick test classificatory tables in male and female taekwondo athletes. *International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*. Vol. 51. Num. 2. 2019. 213-218.
- 29-Santos, J.F.S.; Herrera-Valenzuela, T.; Mota, G.R.; Franchini, E. Influence of half-squat intensity and volume on the subsequent countermovement jump and frequency speed of kick test performance taekwondo athletes. *International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*. Vol. 48. Num. 1. 2016b. p. 95-102.
- 30-Santos, J.F.S.; Wilson, V.D.; Herrera-Valenzuela, T.; Machado, F.S.M. Time-motion analysis and physiological responses to taekwondo combat in juvenile and adult. *Strength and Conditioning Journal*. [Published Ahead-of-Print]. 2020.
- 31-Santos, V.G.F.; Franchini, E.; Lima-Silva, A.E. Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 6. 2011. p. 1743-1751.
- 32-Schroeder, A. N.; Best, T.M. Is self myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. *Current Sport Medicine Reports*. Vol. 14. Num. 3. 2015. p. 200-208.
- 33-Slimani, M.; Davis, P.; Franchini, E.; Moalla, W. Rating of perceived exertion for quantification of training and combat loads during combat sport-specific activities: a short review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 31. Num. 10. 2017. p. 2889-2902.
- 34-Wiewelhove, T.; Döweling, A.; Schneider, C.; Hottenrott, L.; Meyer, T.; Kellmann, M.; Pfeiffer, M.; Ferrauti, A. A Meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. *Frontiers in Physiology*. Vol. 9. Num. 10. 2019. p. 376.
- 35-Wilke, J.; Müller, A-L.; Giesche, F.; Power, G.; Ahmedi, G.; Behm, D.G. Acute effects of foam rolling on range of motion in healthy adults: A systematic review with multilevel meta-analysis. *Sports Medicine*. [Published Ahead-of-Print]. 2019.
- 36-World Taekwondo. Competition rules & interpretation. Disponível em: <http://www.worldtaekwondo.org/wp-content/uploads/2018/06/Revision-WT-Competition-Rules-Interpretation-Hammamet-040520181.pdf>. Acessado em: 25/09/2018.
- 37-World Taekwondo. Schedule. Disponível em: <http://www.worldtaekwondo.org/rio2016/schedule.php>. Acessado em: 25/09/2018.
- 38-Young, W.B.; Jenner, A.; Griffiths, K. Acute enhancement of power performance from heavy load squats. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 12. Num. 2. 1998. p. 82-84.
- 39-Young, W.B.; Pryor, J.; Wilson, G. Effect of instructions on characteristics of countermovement and drop jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 9. Num. 4. 1995. p. 232-236.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

## ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

---

1 - Grupo de estudos e pesquisas em treinamento físico e desempenho esportivo, Departamento de Educação Física, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

2 - Departamento de Educação Física e Desportos, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.

3 - Programa CAPES/PRINT, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

E-mail dos autores:

[michaeljhonathan2011@gmail.com](mailto:michaeljhonathan2011@gmail.com)

[romulo\\_antonaccio@ufvjm.edu.br](mailto:romulo_antonaccio@ufvjm.edu.br)

[wilsonvinicius@gmail.com](mailto:wilsonvinicius@gmail.com)

[machado.frederico@outlook.com](mailto:machado.frederico@outlook.com)

[jonatas\\_contato@hotmail.com](mailto:jonatas_contato@hotmail.com)

Autor para Correspondência:

Jonatas Ferreira da Silva Santos.

Physical Education Department.

Health and Biological Science Faculty.

Federal University of the Jequitinhonha and Mucuri Valleys.

Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Orcid: 0000-0002-3309-4731

Recebido para publicação 20/12/2019

Aceito em 29/04/2020