

LIBERAÇÃO MIOFASCIAL E O NÍVEL DE FORÇA AGUDA DE MEMBROS INFERIORES EM ATLETAS DE UMA EQUIPE DE TAEKWONDO

*Vitor Rodrigues Marques¹
Carlos Gabriel Gallina Bonone²*

RESUMO: O objetivo principal deste trabalho foi o de verificar se a liberação miofascial repercute no nível de força de membros inferiores em atletas de uma equipe Taekwondo, logo após a sua realização. A amostra foi composta por 10 atletas, das categorias adulto, júnior e cadete, de ambos os sexos. O presente estudo, apresenta caráter quantitativo, descritivo e transversal. Os testes foram realizados através do equipamento de dinamometria isocinética Biodex System 4 Pro®. Foi encontrada associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$), entre a potência e produção de força sem utilização dos processos de auto liberação miofascial e sob efeito da auto liberação miofascial, nos movimentos de extensão de joelhos em velocidades de 60° por segundo e 180° por segundo e nos movimentos de flexão de joelhos, a 60° por segundo e 180° por segundo. **Resultados:** Os resultados do presente estudo corroboram com a literatura, as quais encontram associações estatisticamente significativas entre a realização da auto liberação miofascial e a potência de membros inferiores, no entanto não foram encontrados muitos estudos que relacionam a produção de força relacionando o dinamômetro isocinético e a auto liberação miofascial. Todavia, este estudo apresentou diversas limitações, em função disso, sugere-se que mais pesquisas devem ser realizadas ao redor do tema para comprovação real dos resultados.

Palavras-chave: Liberação Miofascial, Força, Taekwondo.

ABSTRACT: The main objective of this work was to verify if the myofascial release affects the strength level of lower limbs in athletes of a Taekwondo team, soon after its accomplishment. The sample consisted of 10 athletes, adult, junior and cadet, of both sexes. The present study has a quantitative, descriptive and transversal character. The tests were performed using Biodex System 4 Pro® isokinetic dynamometry equipment. A statistically significant association ($p = < 0.05$) was found between power and force production without the use of myofascial self-release processes and under the effect of myofascial self-release on knee extension movements at speeds of 60 ° per second. and 180° per second and knee flexion movements at 60° per second and 180° per second. **Results:** The results of the present study corroborate the literature, which found statistically significant associations between the performance of myofascial self-release and lower limb power; however, many studies relating the production of force relating the isokinetic dynamometer and self were not found. myofascial release. However, this study has several limitations, as a result, it is suggested that more research should be conducted around the theme for real verification of results.

Keywords: Myofascial Release, Strength, Taekwondo.

INTRODUÇÃO

No âmbito dos esportes de alto rendimento, a busca pela vitória se destaca como sendo o principal objetivo de qualquer atleta. Em função disso, as estratégias traçadas para alcançar tal objetivo estão sempre relacionadas com a melhora do condicionamento físico visando potencializar o desempenho para as competições.

Nas artes marciais essa característica não é diferente. Este estudo leva como arte marcial para base de pesquisas, o Taekwondo (TKD). Segundo Mohsen et al (2006), o Taekwondo é uma arte marcial criada a cerca de 1500 anos atrás, originária da Coreia do Sul e significa “Caminho dos pés e das Mãos”, tinha o objetivo de melhorar o condicionamento físico e ser utilizado nas guerras como uma arma ao mesmo tempo que uma maneira de defesa pessoal. O Taekwondo, teve sua estreia nos jogos Olímpicos a partir dos anos 2000, em Sydney (MOHSEN et al, 2006). O TKD é reconhecido por ser uma arte marcial que contempla chutes rápidos, de grande amplitude de movimento, com golpes desferidos em alturas que variam do tronco à cabeça (MOHSEN et al, 2006).

Em função da potência requisitada para a execução dos golpes em velocidade, o atleta precisa estar condicionado a produzir níveis de força condizentes com a velocidade que deseja executar. Machado et al (2012), ressalta que para a geração de potência, a força é a principal influenciadora, mesmo sendo a potência uma relação entre força e velocidade.

Visando sempre o melhor desempenho para as competições e treinamentos, praticantes de TKD, costumam realizar antes dos treinos e competições, procedimentos de auto liberação miofascial (ALM) com uso de rolos específicos para tal função. Neste sentido, a liberação miofascial, uma espécie de terapia manual que atua diretamente nas fâscias musculares, proporcionando ganhos de amplitude de movimento (ADM), recuperação do tecido e alívio de dores musculares (SCHROEDER, 2015, *apud*, SOUSA et al, 2017). Limitações ou tensões nas fâscias musculares, podem influenciar diretamente na flexibilidade e força dos atletas, reduzindo assim seu desempenho esportivo (BEHM, 2011, *apud* SOUSA et al, 2017). A ALM tem como objetivo reduzir as tensões das fâscias musculares, consequentemente, reduzindo os fatores negativos ocasionados por esta situação.

O avanço na tecnologia pode nos fornecer os resultados precisos através dos dinamômetros isocinéticos, equipamentos responsáveis pela mensuração de valores de torque gerado, potência muscular e índices de fadiga especificamente dos músculos desejados (AQUINO et al, 2007). Para avaliação da produção de força gerada com e sem o uso da ALM, será realizado um teste de extensores e flexores de joelho através deste equipamento. Portanto,

a questão central de investigação deste estudo é: A liberação miofascial repercute no nível de força aguda de membros inferiores de atletas de Taekwondo, logo após sua realização?

Este estudo, apresenta como seus objetivos específicos, a comparação da proporção dos efeitos da ALM nos níveis de torque dos movimentos de extensão e flexão de joelhos nas velocidades de 60° por segundo e 180° por segundo; comparação dos níveis de torque dos atletas com e sem realização da ALM; análise dos valores de potência gerados com e sem o uso do método de ALM.

A resposta da questão central do estudo nos trará informações relevantes em consideração aos rituais realizados pelos atletas, onde antes de sessões de treino e competições, realizam a auto liberação miofascial visando a melhora do desempenho muscular das regiões liberadas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O atual trabalho, consiste em um estudo de característica quantitativa descritiva e transversal uma vez que:

A abordagem quantitativa prevê a mensuração de variáveis preestabelecidas para ‘verificar e explicar sua influência sobre outras variáveis mediante a análise da frequência de incidências e correlações estatísticas’(CHIZZOTTI, 2006, p.52; *apud* DYNIEWICZ, 2014, p.96).

Os estudos quantitativos, são capazes de isolar as variáveis principais do projeto pesquisa para de maneira formal através de controles estatísticos precisos, fornecer informações e dados para a comprovação de hipóteses (LAKATOS e MARCONI, 2005, p.187).

A metodologia quantitativa apresenta resultados tão fidedignos quanto estudos experimentais, pois partem de um ponto onde:

[...] empregam artifícios quantitativos tendo por objetivo a coleta sistemática de dados sobre populações, programas, ou amostras de populações e programas. Utilizam várias técnicas como entrevistas, questionários, formulários etc. e empregam procedimentos de amostragem (LAKATOS e MARCONI, 2005, p.187).

Estudos transversais, são aqueles que de acordo com Hochman e colaboradores (2005), a causa e o efeito estão presentes ao mesmo tempo em que o estudo está sendo realizado.

Portanto, esse modelo apresenta-se como uma fotografia ou corte instantâneo que se faz numa população por meio de uma amostragem, examinando-se nos integrantes da casuística ou amostra, a presença ou ausência da exposição e a presença ou ausência do efeito (HOCHAM *et al*, 2005).

Estudos descritivos, visam descrever os fatos e efeitos de uma realidade específica (TRIVIÑOS, 1987; *apud*, GERHARDT e SILVEIRA, 2009). Para Aragão (2011), estudos descritivos são essenciais para estudar assuntos dos quais se sabe pouco, pois apenas descrevem a realidade, sem precisar de fato, explicá-la.

Neste sentido, o estudo em questão se encaixa completamente no conceito citado, já que busca avaliar os resultados em um momento específico, com e sem liberação miofascial nos músculos responsáveis pela extensão e flexão de joelho.

Este projeto abrange atletas masculinos e femininos, das categorias cadete, júnior e masculino, integrantes da equipe de competição da Associação Caxiense de Taekwondo (ACTKD). Os atletas escolhidos para a realização do presente estudo, treinam na equipe de alto rendimento da ACTKD e participam de competições de nível estadual, nacional e até mesmo internacional.

Foram escolhidos para a realização deste estudo, atletas de alto rendimento da ACTKD, que participam ativamente da equipe, que seguem uma rotina de treinamentos frequente e que competem regularmente em suas categorias.

A coleta de dados foi feita através da execução dos testes de força no dinamômetro isocinético da marca/modelo Biodex System 4 Pro®. Os avaliados foram posicionados na cadeira do equipamento e então presos a um cinto, para que fossem reduzidas as compensações nos momentos de produção de força máxima. O eixo do motor, fora então alinhado visualmente com o joelho do avaliado, a cadeira posicionada de maneira a manter uma posição confortável durante a realização dos testes preservando as curvaturas naturais da coluna vertebral.

Após o posicionamento do sujeito de pesquisa no equipamento, solicitou-se para que este relaxasse as musculaturas da perna. O avaliador realizou a determinação da amplitude de movimento da articulação do joelho, sendo que esta fora delimitada pela extensão máxima de joelhos até 90° de flexão. Após, o equipamento efetuou a mensuração do valor de massa corporal do membro avaliado.

Foram realizados dois protocolos de avaliação, sendo idênticos em intervalo, velocidades angulares e repetições, diferenciados apenas pela velocidade de contração: 60° por segundo (/s) e 180°/s. Primeiramente visando promover o aquecimento articular o indivíduo realizou dez repetições com 120° por segundo. Após um intervalo de trinta segundos fora realizado um pré teste de cinco repetições submáximas a 60°/s, que visou a familiarização do indivíduo com o teste. A seguir, após um minuto de intervalo, foram realizadas duas séries de cinco repetições máximas de 60°/s com um minuto e trinta segundos de intervalo entre elas. Na sequência foi realizado o pré teste para velocidade de 180°/s com cinco repetições submáximas,

e após um minuto de intervalo duas séries de cinco repetições máximas a 180°/s com um minuto e trinta segundos de intervalo entre elas.

Ambos os protocolos de testes foram realizados com e sem o uso da auto liberação miofascial, que por sua vez fora decidido por sorteio qual dia de teste seria com e qual seria sem. A auto liberação miofascial foi realizada pelos atletas com a utilização de rolos de massagem, com o uso do peso corporal exercendo pressão sobre o rolo em movimentos de ida e volta em deslizamento, nas musculaturas da região anterior e posterior da coxa, por todo o comprimento do músculo. O número de deslizamentos foi de 20 repetições por grupamento muscular. A ALM foi realizada 5 minutos antes do atleta entrar na sala de testes. O avaliador ficou constantemente motivando o avaliado durante a realização dos testes.

Os valores de força obtidos, foram automaticamente convertidos para torque, adequando-se aos padrões do equipamento. Segundo Franchi e Junior (2005), apud Cerriotti e Wibeling (2010), torque é o efeito em sentido rotacional que uma força gera, a partir de um único músculo ou grupo muscular considerando uma articulação.

Abaixo está apresentado em formato de quadro a disposição dos testes realizados de forma resumida para melhor entendimento:

Protocolo de testes	Tipo de teste	Velocidade angular (graus/segundo)	Repetições
Extensão de joelhos	Força	60	5
	Potência	180	5
Flexão de joelhos	Força	60	5
	Potência	180	5

Quadro 1: Disposição do Protocolo de Testes

Fonte: Própria

No primeiro momento, entramos em contato direto com a ACTKD, apresentando o projeto de maneira geral para que pudesse ser solicitada a liberação dos atletas para os testes práticos. Para os atletas menores de idade, mesmo com a permissão da associação, foi fornecido um termo de assentimento livre e esclarecido para os responsáveis legais, apresentando todas as informações necessárias a fim de apresentar o entendimento a respeito do estudo e garantir a segurança dos atletas menores de idade, para que ficassem a par de tudo. Para os maiores de idade apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido, para que estes pudessem analisar e assinar caso houvesse acordo em participar do estudo.

A escolha por atletas da ACTKD veio de influências que facilitam a realização dos testes, levando em conta a proximidade física entre a sala de treinamento dos atletas e a sala onde fica o dinamômetro isocinético. Também foi levado em conta, a seriedade do trabalho realizado pela equipe da ACTKD para com os atletas, além é claro do interesse de ampliação dos conhecimentos e acompanhamento por parte da equipe que visa melhorar cada vez mais o desempenho dos atletas. Outro fator importante é a relação que tenho com a equipe, uma vez que toda a experiência que vivenciei na modalidade fora na ACTKD.

Como a equipe é composta por um número de dez atletas de alto rendimento, e com base no cálculo de amostra efetuado, o número de atletas avaliados foi de dez, a partir de um agendamento de horários de aplicação dos testes com a ACTKD e o Centro Clínico da UCS (CECLIN). O CECLIN, é uma unidade de atendimento em saúde que abrange diversas áreas de prestação de serviços nas áreas de fisioterapia, enfermagem, nutrição, consultas médicas, terapia ocupacional, psicologia e educação física. Os testes práticos em foram realizados em 2 situações distintas, sendo divididos em um encontro de teste sem o uso de auto liberação miofascial previamente execução do teste e mais um encontro com realização da auto liberação miofascial minutos antes da prática. Os encontros com testes em si foram realizados em ordem aleatória. No dia dos testes, independente de terem ocorrido com ou sem o uso das técnicas de auto liberação miofascial, os atletas executaram os testes duas vezes.

Na sequência, foram analisados os dados coletados, discutidos para enfim serem apresentados para a equipe da ACTKD, orientadores e banca deste projeto.

Os dados obtidos, foram armazenados em um banco de dados no programa Excel 2019 for Windows. Após, o banco fora exportado para o programa SPSS versão 21.0 onde foi realizada a análise. Inicialmente foi realizada uma análise descritiva apresentando as frequências e percentuais, e após uma análise bivariada (teste qui-quadrado de Pearson). Este teste tem basicamente a função de comparar as proporções de resultados, diferenças entre frequências e divergências de um certo acontecimento, neste sentido, o teste é utilizado para verificar se um acontecimento se desvia significativamente da amostra ou não apresenta grandes disparidades a partir do ponto esperado, além disso, compara as proporções dos acontecimentos de diversas amostras, comparando se as amostras apresentam grandes diferenças significativas (BONAFINI, 2013; p.153).

As informações extraídas com os resultados dos testes, foram analisadas através de estatística quantitativa, com média e desvio padrão. Para analisar as diferenças significativas em termos estatísticos, foi usado o teste T de student, com $p \leq 0,05$ (intervalo de confiança de

95%). O teste T de Student, é um responsável por comparar as diferenças entre as médias de dois grupos, dos valores obtidos com o objetivo de provar as hipóteses testadas (SOUZA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são discutidos e organizados da seguinte maneira: valores de torque, apresentados através da tabela principal, com os maiores valores obtidos nos testes realizados de maneira aleatória para utilização ou não de ALM; relatório geral dos valores encontrados nos testes apresentando média e desvio padrão separados por categorias nas velocidades e movimentos determinados; estatísticas gerais das categorias, categorias e execução do protocolo de intervenção; resultados dos testes de amostra, apresentando os efeitos em tabelas distintas, com e sem auto liberação miofascial, para os movimentos de extensão e flexão nas velocidades determinadas.

VALORES DE TORQUE

A tabela a seguir, apresenta os valores de torque gerados no dinamômetro isocinético, onde os atletas realizaram os testes de produção de força máxima, em velocidades controladas de 60°/s e 180°/s, 5 vezes em cada velocidade força concêntrica de extensores e flexores de joelho. Os valores de força gerados pelos atletas, foram automaticamente convertidos para valores de torque pelo próprio dinamômetro. Vale ressaltar que a realização dos testes com ou sem auto liberação miofascial, foi determinado de maneira aleatória no primeiro dia de testes de todos os atletas. Também é importante lembrar, que apenas estão demonstrados os valores mais altos de todas as 5 repetições de cada velocidade de execução.

Atleta/Avaliado	Categoria	Primeira Avaliação					Segunda Avaliação				
		Com ou sem ALM	60°/s		180°/s		Com ou sem ALM	60°/s		180°/s	
			Extensão	Flexão	Extensão	Flexão		Extensão	Flexão	Extensão	Flexão
Atleta 1	Adulto	Sem	169	95	125	79	Com	170	93	143	73
Atleta 2	Cadete	Sem	125	63	94	54	Com	123	59	91	59
Atleta 3	Adulto	Com	290	162	203	137	Sem	279	157	211	122
Atleta 4	Cadete	Sem	168	82	122	75	Com	163	91	125	75
Atleta 5	Junior	Com	217	96	166	102	Sem	201	95	156	81
Atleta 6	Cadete	Com	174	85	120	72	Sem	163	104	110	74
Atleta 7	Junior	Sem	146	76	123	66	Com	154	72	125	81
Atleta 8	Adulto	Sem	236	110	171	80	Com	233	107	172	98
Atleta 9	Cadete	Sem	139	65	99	44	Com	136	55	99	41
Atleta 10	Junior	Sem	192	99	140	73	Com	180	95	139	65

Tabela 1 - Pico de Torque (N.m)

A tabela 2, apresenta abaixo, apresenta os resultados obtidos a partir do teste de qui-quadrado de Pearson, relacionando e comparando a média de todos os valores de extensão e flexão, nas velocidades de 60°/s e 180°/s, com e sem liberação, respectivamente. A tabela está dividida por categorias, adulto, cadete e júnior, onde estão expressos os valores médios da cada tipo de movimento para cada grupo.

Relatório									
Categoria		Extensão 60 sem	Extensão 60 com	Flexão 60 sem	Flexão 60 com	Extensão 180 sem	Extensão 180 com	Flexão 180 sem	Flexão 180 com
Adulto	Média	228	231	120,67	120,67	169	172,67	93,67	102,67
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
	Desvio Padrão	55,435	60,025	32,347	36,474	43,035	30,006	24,542	32,254
Cadete	Média	148,75	149	78,5	72,5	106,25	108,75	61,75	61,75
	N	4	4	4	4	4	4	4	4
	Desvio Padrão	20,271	23,566	19,018	18,138	12,447	16,338	15,283	15,478
Junior	Média	179,67	183,67	90	87,67	139,67	143,33	73,33	82,67
	N	3	3	3	3	3	3	3	3
	Desvio Padrão	29,501	31,66	12,288	13,577	16,503	20,841	7,506	18,556
Total	Média	181,8	184	94,6	91,5	135,1	138,3	74,8	80,3
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
	Desvio Padrão	47,029	49,893	27,118	29,919	35,828	34,29	20,477	26,629

Tabela 2 - Relatório geral por categoria

ESTATÍSTICAS GERAIS

Este tópico está designado a apresentar os resultados gerais da amostra. A tabela 3, a seguir, revela os valores máximos e mínimos de cada tipo de teste e médias dos valores para cada tipo de movimento, sendo que N representa o número de sujeitos que executaram tal movimento.

Estatísticas Descritivas					
	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Extensão 60 sem	10	125	279	181,8	47,029
Extensão 60 com	10	123	290	184	49,893
Extensão 180 sem	10	94	211	135,1	35,828
Extensão 180 com	10	91	203	138,3	34,29
Flexão 60 sem	10	63	157	94,6	27,118
Flexão 60 com	10	55	162	91,5	29,919
Flexão 180 sem	10	44	122	74,8	20,477
Flexão 180 com	10	41	137	80,3	26,629

Tabela 3 - Estatísticas gerais da amostra

Em um estudo realizado por Vieira (2011), com atletas de Taekwondo da seleção nacional portuguesa, foi avaliado a força muscular do quadríceps e isquiotibiais, de maneira

bilateral, com o auxílio do dinamômetro isocinético. A amostra do estudo era de 6 atletas, do sexo masculino com pelo menos 6 anos de prática da modalidade, com peso mínimo de 62 Kg e máximo de 96 Kg, idades mínima de 16 anos e máxima de 21 anos. Foram realizadas 4 repetições a 60°/s e 10 repetições a 180°/s para os movimentos de extensão e flexão, no entanto não foi realizado nenhum processo de liberação miofascial. Neste estudo, a média do pico de torque sem liberação miofascial dos atletas masculinos da ACTKD foi 238 N.m e sob efeito da ALM, 246,67 N.m contra 235,9 N.m dos atletas portugueses para o movimento de extensão a 60°/ com o membro dominante, apresentando valores maiores de produção de força tanto sob efeito da ALM, quanto sem; para os 60°/s de flexão, os atletas da ACTKD do sexo masculino, ficaram abaixo da média com 121 N.m sem liberação miofascial e 122 N.m com efeito da ALM, enquanto os portugueses ficaram com 141 N.m no membro dominante; para os movimentos de 180°/s na extensão, os atletas masculinos da ACTKD, apresentaram com efeito da ALM 180,33 N.m de torque e 179,3 N.m sem auto liberação, enquanto que os atletas da seleção portuguesa, apresentaram valor médio de 158,4 N.m de produção de torque com o membro dominante; para os movimentos de flexão a 180°/s, os atletas da masculinos avaliados da ACTKD ficaram abaixo da média, com 94,3 N.m de produção de torque sem liberação miofascial enquanto os portugueses ficaram com média de 104 N.m com o membro dominante, no entanto após o protocolo de ALM, os atletas da ACTKD, alcançaram uma média superior de 112 N.m. Percebe-se então que a ALM, teve um impacto positivo nos atletas da ACTKD, que ficaram com resultados muito próximos e alguns até melhores que atletas de nível de seleção nacional.

A tabela a seguir, apresenta a frequência e o percentual da amostra referente as categorias dos atletas. O total válido descrito, refere-se a quantidade de testes executados pelos atletas de cada categoria, sendo a soma do teste com utilização da auto liberação miofascial e o teste sem uso da ALM. Por exemplo, na amostra, temos 3 atletas da categoria adulto, no entanto com cada um dos 3 atletas realizou 2 testes, a frequência demonstra 6 execuções.

		Categoria			
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Válido	Adulto	6	30	30	30
	Cadete	8	40	40	70
	Junior	6	30	30	100
	Total	20	100	100	

Tabela 4 - Categorias dos atletas

A tabela a seguir, a frequência estatística da realização dos testes, sendo que os 10 atletas executaram os testes fazendo uso da ALM e os mesmos 10 atletas realizaram os testes sem fazer uso das técnicas de ALM.

Liberação					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Válido	Sem	10	50	50	50
	Com	10	50	50	100
	Total	20	100	100	

Tabela 5 - Utilização da ALM

A tabela 6, apresenta os valores do teste t de student, onde o valor p, demonstra que existe uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre o valor gerado de torque com a utilização da ALM e sem a utilização da ALM, em todos os movimentos e velocidades.

Teste de uma amostra						
	Valor de Teste = 0					
	t	gl	Valor p	Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
					Inferior	Superior
Extensão 60 sem	12,224	9	0,000	181,8	148,16	215,44
Extensão 60 com	11,662	9	0,000	184	148,31	219,69
Extensão 180 sem	11,924	9	0,000	135,1	109,47	160,73
Extensão 180 com	12,754	9	0,000	138,3	113,77	162,83
Flexão 60 sem	11,032	9	0,000	94,6	75,2	114
Flexão 60 com	9,671	9	0,000	91,5	70,1	112,9
Flexão 180 sem	11,552	9	0,000	74,8	60,15	89,45
Flexão 180 com	9,536	9	0,000	80,3	61,25	99,35

Tabela 6 - Resultados do teste t de student

A tabela 6, apresenta os valores do teste t de student, onde o valor p, demonstra que existe uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre o valor gerado de torque com a utilização da ALM e sem a utilização da ALM, em todos os movimentos e velocidades. Além disso, a tabela 6, apresenta que os valores médios mais altos, de torque em Newtons metro (Nm) foram realizados com a utilização da ALM, sendo eles a média de extensão a $60^\circ/s$ que ficou em 184 Nm, enquanto que para o mesmo movimento sem ALM o valor ficou em 181,8 Nm, para a extensão a $180^\circ/s$, o valor médio de torque ficou em 138,3 Nm, contra 135,1 Nm para o movimento sem uso da auto liberação miofascial. Já para o movimento de flexão a $60^\circ/s$, o valor médio de torque produzido foi de 91,5 Nm, ficando abaixo do valor médio sem uso da ALM que foi 94,6 Nm. O mesmo efeito não se reproduziu para os movimentos em velocidade

de 180°/s onde com ALM a média ficou em 80,3 Nm ao mesmo tempo que o torque gerado sem auto liberação da musculatura foi de 74,8 Nm.

O estudo de Sousa et al (2017), verificou a influência da aplicação da técnica de auto liberação miofascial sobre a flexibilidade e a força explosiva em 16 atletas de ginástica rítmica, com idades de 13 a 16 anos, divididos em grupo controle que realizou alongamentos estáticos e grupo experimental que realizou técnicas de ALM. Os resultados apresentaram uma diferença significativa na força explosiva das ginastas de forma aguda, além do desempenho na flexibilidade das mesmas. No entanto o protocolo de ALM realizado no estudo, foi determinado por tempo de passagem do rolo de espuma, sendo de 30 segundos, diferentemente deste estudo que foi por repetições. Além disso, os testes não foram realizados com avaliação isocinética e sim com saltos verticais, que apresentaram melhoras significativas de aproximadamente 10,5% para saltos verticais e 10,1% para saltos horizontais. No entanto, podemos considerar que a força explosiva pode ser comparada com a velocidade do movimento a 180°/s deste experimento, que também apresentou ganhos significativos de aproximadamente 2,15% nesta velocidade. Souza et al (2017), justificam em seu estudo que a diferença de potência aguda gerada pelo protocolo de ALM, se deve em função de que há um reposicionamento do colágeno e da elastina no músculo, pela ativação dos mecanorreceptores que são mobilizados mecanicamente no processo de ALM, isso acaba por gerar um melhor alinhamento nas fibras de contração rápida, que por sua vez acabam gerando melhoras na resposta dos testes.

Para Schroeder e Best (2015), citados por Souza et al (2017), indicam que o tempo de estímulo aplicado no processo de ALM, é o que resulta diretamente nas melhoras de desempenho, entretanto os valores de tempo ideais ainda são desconhecidos, no entanto Souza et al (2017), indicam através de Monteiro e Neto (2016), que tempos excedentes a 90 segundos são prejudiciais ao desempenho.

No estudo de Nunes et al (2015), foram analisados 12 homens que realizaram um teste de 10 repetições máximas no exercício de supino, sem utilização de métodos de liberação miofascial, e outro teste em dia distinto de 10 repetições máximas no exercício de supino sob efeito da auto liberação miofascial. Os resultados demonstraram que o desempenho de produção de força aumentou significativamente, sendo realizadas as 10 repetições máximas com carga de $66,5 \text{ kg} \pm 12,24 \text{ Kg}$ para o grupo que realizou o teste sob efeito da liberação miofascial, enquanto que o grupo que não realizou, efetuou as repetições máximas com cargas de $54,66 \text{ Kg} \pm 10,56 \text{ Kg}$. Uma das principais diferenças entre estes estudos é que os testes não foram realizados com os membros inferiores, nem com utilização do dinamômetro isocinético e nem com atletas de

artes marciais. Com esta comparação, envolvendo outro protocolo de ALM e em outra região do corpo, os resultados alcançados sob efeito da ALM, também foram positivos.

No estudo realizado por Behara e Jacobson, em 2015, foram avaliados 14 atletas, jogadores de futebol americano, maiores de idade e com 6 anos de experiência esportiva como atletas de alto rendimento, para avaliar a potência e velocidade de salto vertical, torque isométrico de joelhos e amplitude de movimento de quadril. Os 14 atletas foram divididos em 3 grupos, sendo o grupo que realizou ALM com rolo de espumas (DTR), grupo que realizou alongamento dinâmico (DS) e grupo que não realizou nenhuma das variações. O grupo DTR, realizou a ALM de maneira unilateral, por 1 minuto em cada grupamento muscular, em cada membro (esquerda e direita), isquiotibiais, quadríceps, glúteo máximo e gastrocnêmio. O grupo DS, realizou movimentos para os mesmos grupos musculares, de maneira lenta e controlada. Os resultados encontrados, não apresentaram diferenças significativas nas variáveis avaliadas em nenhum dos grupos, apenas a amplitude de movimento da articulação de quadril apresentou efeitos significativos pós alongamento dinâmico e pós ALM, diferente deste estudo que apresenta resultados significativos no desempenho de torque quando comparados os resultados com e sem ALM, embora os movimentos escolhidos por Behara e Jacobson, para avaliação no dinamômetro isocinético, tenham sido extensão e flexão isométricas de joelhos, nem mesmo os valores relacionados ao salto vertical demonstraram repercutir em efeitos significativos para os grupos DTR e DS, diferentemente de outros estudos já apresentados neste documento que divergem e apresentam sim resultados significativos no que condiz com a potência de membros inferiores.

Em um outro estudo, realizado por Oliveira e Silva (2017), avaliou 30 atletas de karatê com idades entre 14 e 18 anos, para verificar a influência da liberação miofascial na potência de chutes frontais da modalidade, verificando os efeitos nos membros inferiores através do jump test. No estudo debatido, os autores encontraram efeitos significativos resultados do processo de auto liberação, sendo que as médias de alturas de saltos verticais foi de $229,13 \pm 16,00$ cm, enquanto que o grupo sob efeito da ALM atingiu valores de $239,63 \pm 14,60$ cm, revelando efeitos positivos advindos da realização da ALM na musculatura de membros inferiores. Um ponto negativo do atual estudo é que a auto liberação não foi realizada nas musculaturas anteriores de coxa, como neste estudo, apenas na região glútea, posterior de coxa e da panturrilha.

CONCLUSÃO

A realização do presente estudo, permitiu a verificação dos efeitos ocasionados pela auto liberação miofascial, de maneira aguda, na força e potência de membros inferiores de atletas de Taekwondo da equipe da ACTKD. Os dados coletados revelaram que existe uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores de torque gerados sob efeito do protocolo de auto liberação miofascial e sem efeito, para os movimentos de extensão e flexão de joelhos nas velocidades de $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$, de forma positiva, no entanto, com exceção do movimento de flexão a $60^\circ/s$ que apresentou resultados significativos porém negativos, sendo prejudicial ao rendimento do atleta caso necessite de movimentos mais lentos. No entanto, em situações de combate onde são necessários movimentos rápidos, acima de $180^\circ/s$, tanto para extensão quanto para flexão, os resultados se mostraram positivos.

Em relação à literatura, não foram encontrados estudos que avaliaram através do dinamômetro isocinético os efeitos da auto liberação miofascial em membros inferiores, tampouco foram encontrados para membros superiores, o que dificultou bastante a análise e comparações com as velocidades de $60^\circ/s$. Foram encontrados diversos estudos que avaliaram a potência de membros inferiores através de saltos, imediatamente após a realização de ALM, e corroborando com o atual trabalho, os resultados também se provaram eficientes.

Este estudo, apresenta várias limitações, sendo a principal delas a pequena amostra analisada, o que acaba por não assegurar que os resultados sejam totalmente confiáveis e replicáveis em uma população maior de praticantes, poderia ter sido aberto nos critérios de seleção dos participantes, praticantes em geral que também realizam ALM em suas sessões de treino, não sendo necessariamente atletas, também poderiam ter sido convidados atletas de outras associações e academias de Taekwondo da região da serra gaúcha para a realização dos testes. Outro aspecto limitante deste estudo, foi conciliar os horários para a utilização do dinamômetro isocinético, onde nem sempre era possível conciliar os horários disponíveis do pesquisado, técnico operando do equipamento e atletas. Outro fator limitante desta pesquisa, foi a realização de apenas um dia de testes com liberação e um dia sem, o que pode ter acabado gerando resultados que não tenham sido tão precisos e os atletas também podem ter sofrido neste dia indisposições físicas, problemas psicológicos, fadigas musculares decorrentes da rotina de treino e etc.

Em função dos conhecimentos adquiridos com este estudo, das dificuldades encontradas e escassez de literatura sobre o tema, sugere-se que sejam realizadas novas pesquisas ao redor do tema principal, avaliando com melhor propriedade os efeitos da ALM em atletas de alto rendimento, afim de aprofundar a aplicação da ALM em função do desempenho esportivo.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, C. F. ; OCARINO, J. M. ; SILVA, P. L. P. ; VAZ, D. V. ; BRÍCIO, R. S. ; FONSECA, S. T. . **A utilização da dinamometria isocinética nas ciências do esporte e da reabilitação.** *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* , v. 15, p. 28-32, 2007.
- ARAGÃO, Júlio. (2011). **Introdução aos estudos quantitativos utilizados em pesquisas científicas.** *Revista Práxis*. III. 59. 10.25119/praxis-3-6-566.
- BEHARA B.; JACOBSON B.H. 2015. **The acute effects of deep tissue foam rolling and dynamic stretching on muscular strength, power, and flexibility in division I linemen.** *Journal of Orthopaedic Trauma* Epub ahead of print Jun 24 2015
- BONAFINI, Fernanda Cesar. **Estatística**. 1. Ed.; São Paulo: Editora Pearson, 2013. 186 p.
- CERRIOTI, A. P.; Silva , Gabriela Rodrigues da; WIBELINGER, Lia Mara. **Pico e Déficit de Torque Muscular de Flexores e Extensores de Joelho de Mulheres Idosas Praticantes de Atividade Física.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Passo Fundo.
- DYNIWICZ, Ana Maria. **Metodologia da pesquisa em saúde para iniciantes**. 3. ed. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2014.
- GERHARDT, T. E. ; SILVEIRA, D. T. (Org.) . **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. v. 1. 118p .
- HOCHMAN, Bernardo et al. **Desenhos de pesquisa**. *Acta Cir. Bras.*, São Paulo, v. 20, supl. 2, p.2-9, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502005000800002>.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2005. 315 p.
- MACHADO, S. M. ; Leandra Monteiro Paiva ; Napoleone MGG ; N. S. Silva ; Alderico Paula Lim ; OSORIO, R. A. L. . **Análise biomecânica dos extensores e flexores do joelho por meio do dinamômetro isocinético em praticantes de artes marciais.** *Revista Univap* , v. 18, p. 5-12, 2012.
- MOHSEN, K. et al. **A profile of olympic taekwondo competitors.** *J. sports sci. med.*,v. 5, p. 114-112, 2006.
- NUNES, S F; ABRANTES, R O; ARAÚJO, G; MELO, A; GOMES, T M; NOVAES, JS. **Efeito da liberação miofascial na força muscular.** 5º Simpósio Internacional de Força e Condição Física 2015. *Motricidade*, Belém do Pará. 2015, vol. 11, n. 4, pp. 163-213
- SILVA, Amanda Carla Gonsalves da; OLIVEIRA, Luciano. **Comparação de potência de salto com e sem liberação miofascial.** Cabedelo, PB; Instituto de Educação Superior da Paraíba -IESP; 2017.15p.
- SOUSA, P. A. C. ; ARAUJO, V. A. ; MORAIS, N. A. ; SOUZA, E. S. ; SANTA CRUZ, R. A. R. . **Influência da auto liberação miofascial sobre a flexibilidade e força de atletas de**

ginástica rítmica. Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde , v. 4, p. 18-25, 2017.

SOUZA, Andreia Fróes Galuci Oliveira de . TESTES ESTATÍSTICOS PARA COMPARAÇÃO DE MÉDIAS. Revista Eletrônica Nutritime, p. 777 - 788, 13 nov. 2008.

VIEIRA, T. Avaliação Isocinética da Força Muscular dos Isquiotibiais e Quadríceps em Atletas da Equipa Nacional Portuguesa de Taekwondo.(Mestrado), Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto. 2011.