

EFEITOS DO TREINAMENTO DA MUSCULATURA INSPIRATÓRIA EM ATLETAS DE JUDÔ

Júlia Hadres Bueno¹, Fernanda Machado Kutchak², Daniele Rossato³, Jéssika Luísa Lopes Peixoto⁴
Alessandra Bombarda Müller⁵

RESUMO

O Judô é um esporte de característica intermitente, onde o atleta realiza grandes esforços em um curto período de tempo. Por isto, as fibras musculares utilizadas durante a prática esportiva são as fibras do tipo dois, que utilizam como fonte de energia a glicose, que por sua vez, acaba resultando em um acúmulo de lactato na corrente sanguínea dos atletas, fazendo com que o metaborreflexo inspiratório seja ativado e que o atleta entre em fadiga muscular periférica. O objetivo deste estudo é analisar os efeitos do treinamento muscular inspiratório em atletas de Judô. Foi avaliada a força muscular respiratória através da pressão inspiratória máxima, da pressão expiratória máxima e da capacidade física dos atletas através do Special Judo Fitness Test. Participaram, deste estudo, nove atletas, com média de 21,6 anos. Foi observado que no momento pré-treinamento os atletas apresentaram uma diminuição da força muscular respiratória, e um índice de classificação de 13,0. Após o treinamento, observou-se uma melhora significativa da força muscular respiratória e melhor índice de classificação do teste da capacidade física, para 11,9. Desta forma o treinamento muscular inspiratório se mostra benéfico para atletas de Judô, melhorando sua força respiratória e sua capacidade física.

Palavras-chave: Fadiga muscular. Funcionalidade. Judô. Músculos respiratórios. Treinamento.

ABSTRACT

Effects of inspiratory musculature training in judo athletes

Judo is a sport with intermittent characteristics, where the athlete makes great efforts in a short period of time. For this reason, the muscle fibers used during sports practice re type two fibers, which use glucose as an energy source, its turn ends up resulting in an accumulation of lactate in the athletes' bloodstream, causing the inspiratory metaborreflexo to be activated and the athlete to enter into peripheral muscle fatigue. The aim of this study is to analyze the effects of inspiratory muscle training on Judo athletes. Respiratory muscle strength was assessed through maximum inspiratory pressure, maximum expiratory pressure, and athletes' functional capacity through the Special Judo Fitness Test. Nine athletes' participated in this study, with an average of 21,6 years. It was observed that in the pre-training moment, the athletes presented a decrease in respiratory muscle strength and a classification index of 13,00. After training, there was a significant improvement in respiratory muscle strength and a better classification index of the functional capacity test, to 11,9. In this way, inspiratory muscle training is beneficial for Judo athletes, improving their respiratory strength and physical capacity.

Key words: Muscle fatigue. Functionality. Judo. Respiratory muscles. Training.

1 - Hospital universitário da Ulbra, Hospital Centenário, São Sebastião do Caí-RS, Brasil.

2 - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre-RS, Brasil.

3 - Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre-RS, Brasil.

4 - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre-RS, Brasil.

5 - Escola de Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo-RS, Brasil.

E-mail dos autores:

juliahadresb@gmail.com

fkutchak@unisinors.br

drossato@hcca.edu.br

jessikalpeixoto@gmail.com

abombarda@unisinors.br

INTRODUÇÃO

O Judô é uma atividade física predominantemente anaeróbia, possuindo características de esforços intermitentes, ou seja, durante o treino ou combate o atleta faz esforços de alta intensidade em curto espaço de tempo, com períodos de menor intensidade, em maior espaço de tempo.

Desta forma, um atleta de Judô se utiliza do equilíbrio, agilidade, força estática dos membros superiores e explosão de membros inferiores (Drigo e colaboradores, 1996; Carazzato, Cabrita, Castropil, 1996).

Atualmente, a maioria das academias visa o treinamento do Judô para competições e esses treinos são distribuídos em formas em pé, com arremessos, e em formas no solo, com imobilizações.

Os combates se dão no tempo regulamentar de cinco minutos, mas caso algum atleta dê um Ippon (golpe de pontuação máxima, onde é necessário maior força, velocidade e controle sobre o oponente) pode acabar antes do tempo estimado.

Além disso, durante o combate, ocorrem interrupções constantes do juiz, aplicando as regras. Cerca de 50% dos combates terminam antes do tempo estimando (Nunes e colaboradores, 1998).

Durante o combate, o atleta precisa estar em constante contração, utilizando a força, para não ser derrubado e para tentar derrubar seu oponente.

Sendo assim, as fibras musculares mais utilizadas são as fibras brancas do tipo dois, que possuem velocidade de contração rápida.

Esse recrutamento das fibras tipo dois possui por consequência concentrações de ADP (adenosina difosfato) e P (fosfato), fazendo com que a glicose seja utilizada para gerar energia.

A glicose é quebrada em moléculas de piruvato, que não são degradadas, e uma das formas de redução, é transformá-las em lactato, que por sua vez é acumulado nas fibras musculares até chegar à alta concentração.

Quando o lactato está em alta concentração nos músculos, parte dele se difunde para a corrente sanguínea do atleta, ocasionando uma acidose metabólica (Boff, 2008; Maughan, Gleeson, Greenhaff, 2000).

Para tentar compensar a acidose, o centro respiratório é acionado de maneira intensa, provocando uma hiperventilação no

atleta, demandando ainda mais força de contração do diafragma.

Para que o diafragma possa contrair ainda mais rápido, ele também precisa de mais sangue, e o organismo faz uma redistribuição do fluxo sanguíneo, onde cerca de 16% de DC (débito cardíaco) dos músculos periféricos vai para o diafragma, deixando os músculos periféricos menos ágeis e o atleta mais cansado e lento. Este fenômeno é denominado metaborreflexo (Ribeiro, Chiappa, Callegaro, 2012; Macedo, 2016).

O TMI (Treinamento Muscular Inspiratório) pode diminuir o efeito dos metaborreflexo inspiratório. Alguns estudos demonstram que o TMI realizado a 50% da PImáx (Pressão Inspiratória máxima) diminui a ativação do metaborreflexo e a fadiga dos músculos periféricos. Outro fator interessante sobre o efeito do TMI é que, além de aumentar o tempo da prática do exercício, também produz a diminuição da concentração de lactato (Ribeiro, Chiappa, Callegaro, 2012; Plentz e colaboradores, 2011).

Desta forma, este estudo teve por objetivo avaliar a força dos músculos inspiratórios e avaliar a capacidade funcional de atletas de Judô, após um período de treinamento muscular inspiratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho é um estudo experimental que foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), sob o parecer nº 3.707.082. Os indivíduos foram informados sobre os objetivos e a metodologia do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

O estudo foi realizado no Centro de Ensino de Judô Canoas (CEJUC), localizado na cidade de Canoas - Rio Grande do Sul, com atletas de Judô do sexo masculino das equipes sub 18, sub 19, sub 20 e sênior, no período de janeiro a fevereiro de 2020. Como critérios de inclusão foram adotados o tempo mínimo de prática esportiva de três anos e a frequência aos treinos de pelo menos três vezes por semana.

Como critérios de exclusão foram vetados os atletas que tivessem algum diagnóstico de doença pulmonar, doença cardíaca ou alguma alteração musculoesquelética que pudesse impactar nos

resultados do teste de avaliação de desempenho.

Como procedimento inicial, os treinadores foram informados sobre os objetivos e metodologia deste estudo. Após, os atletas que se encaixavam nos critérios de inclusão, foram convidados a participar do estudo e assinaram o TCLE. O estudo ocorreu da seguinte forma: nove assinaturas do TCLE, avaliação da Força Muscular Respiratória (FMR), avaliação capacidade física, treinamento inspiratório, reavaliação da força muscular (FM) inspiratória e da capacidade física.

A força muscular inspiratória e expiratória foi aferida através do Manovacuômetro Digital MVD500, marca Globalmed®. Auxiliaram na avaliação da PImáx e PEmáx os estudos de Caruso e colaboradores (2015).

Para a realização da avaliação, foi solicitado que o avaliado ficasse sentado em posição ereta, com o quadril em um ângulo de 90°, com o equipamento devidamente posicionado na boca e com um clip nasal para que não ocorresse fuga de ar.

Na avaliação da PImáx, foi solicitado que o atleta expirasse lentamente pela boca o ar até o volume residual e, em seguida, inspirasse o ar, com força, até a capacidade pulmonar total, sustentando a força por três segundos. Foram realizadas três repetições, sendo o maior valor utilizado para o estudo.

Na avaliação da PEmáx, foi solicitado ao atleta que inspirasse lentamente pela boca, até a capacidade pulmonar total e, após, expirasse, com força, até o volume residual, sustentando a força por três segundos, sendo o maior valor utilizado para o estudo. Para saber o valor predito de PImáx e PEmáx de cada atleta, foi adotado o cálculo de Neder (Leal e colaboradores, 2007):

PImáx homens (cmO₂): $-0,80 \times \text{idade} + 155,3$
PEmáx homens (cmO₂): $-0,81 \times \text{idade} + 165,3$

Após, foi realizada uma regra de três, para saber a porcentagem do predito da PImáx e PEmáx de cada atleta. Também foi realizada uma regra de três para saber o valor correspondente a 70% da PImáx de cada atleta. Este resultado indicou a carga que o atleta usou durante o treinamento.

A capacidade física dos atletas foi avaliada através do Special Judo Fitness Test (SJFT), de acordo com os parâmetros

apresentados por Detanico e Santos (2012). O teste foi realizado no próprio Dojo da academia (local de treino), foi demarcado um espaço de seis metros, onde um colega de treino ficou em uma ponta e outro colega na outra ponta, sendo que o atleta avaliado se localizava na demarcação de três metros.

Ao comando, o atleta corria até os colegas e os arremessava utilizando o golpe Ipon-seoi-nage, com o primeiro tempo de 15 segundos. Ao fechar o tempo, o atleta descansava 10 segundos e, ao comando, começava novamente o teste, com o segundo tempo de 30 segundos. Ao fechar o tempo, ele descansava novamente 10 segundos e, ao comando, iniciava o terceiro tempo de 30 segundos. Após o fim do terceiro tempo era aferida a FC (Frequência Cardíaca) e, após um minuto do fim do teste, era aferida novamente.

Para a aferição da frequência cardíaca, foi utilizado o Relógio Speed Masculino 80565G0EPNP1, que possui um monitor cardíaco que se coloca na altura do peito. Foi anotada a quantidade de golpes realizados em cada tempo, e somado para saber a quantidade de golpes totais. Para saber o escore de cada atleta, foi somado a FC imediata ao fim do teste com a FC após um minuto do fim do teste. O resultado foi dividido pelo número de golpes realizados, sendo qualificado em muito baixo (>14,85), baixo (13,95 – 14,84), regular (13,04 – 13,94), bom (11,74 – 13,03), ou excelente (<11,73).

Ao término das avaliações, deu-se o início do treinamento da musculatura inspiratória, onde cada atleta usou carga equivalente a 70% da PImáx obtida. Para o treinamento foi utilizado o aparelho PowerBreathe da cor vermelha, que oferece uma carga de até 240cmH₂O.

Foram realizadas 30 repetições, três vezes na semana durante cinco semanas. Ao fim do treinamento, foram novamente realizadas as avaliações da PImáx e PEmáx, e o Special Judo Fitness Test, seguindo os mesmos protocolos.

RESULTADOS

No presente estudo, participaram nove atletas do sexo masculino, com idade média de $21,6 \pm 3,4$, com média de peso de $70,6 \text{ kg} \pm 7,6$, e altura de $1,71 \text{ m} \pm 0,04$.

Esses atletas possuem tempo de prática esportiva em média de $14,6 \text{ anos} \pm 4,7$, e treinam em média $6,8 \pm 2,7$ vezes por

semana. Sete dos atletas possuem a graduação de faixa preta 1º dan, e dois possuem a graduação de faixa preta 2º dan. Dan é o nível de graduação a partir da faixa preta, é o nível de maestria atribuído ao praticante.

Na avaliação da força muscular inspiratória pré-treinamento e pós-treinamento foi observada diferença estatística significativa, com um aumento médio de 52,7 e 40,1%, respectivamente, nos valores bruto e percentual do predito (Tabela 1).

Tabela 1 - Avaliação da força muscular inspiratória pré e pós treinamento.

Variáveis	Pré	Pós	Diferença (IC 95%)	p
	Média ± DP	Média ± DP		
PImáx				
Bruto (cm/H ₂ O)	106,8 ± 38,2	159,4±26,3	52,7 (24,4 a 80,9)	0,003
%	74,3 ±26,5	114,4± 17,3	40,1 (20,1 a 60,1)	0,002

Na avaliação da força muscular expiratória pré-treinamento e pós-treinamento, foi observada diferença estatística significativa,

com um aumento médio de 27,4 e 18,5%, respectivamente, nos valores bruto e percentual do predito (Tabela 2).

Tabela 2 - Avaliação da força muscular expiratória pré e pós treinamento.

Variáveis	Pré	Pós	Diferença (IC 95%)	p
	Média ± DP	Média ± DP		
PEmáx				
Bruto (cm/H ₂ O)	116 ± 32,8	143,4±13,8	27,4 (4,6 a 50,3)	0,025
%	78,6±22,7	97,1± 9,9	18,5 (3,2 a 33,8)	0,024

Na avaliação pré e pós-treinamento, o primeiro momento do teste não apresentou diferença estatística quanto à quantidade de arremessos realizados. Já no segundo e terceiro momentos, assim como no número total de arremessos, observa-se um aumento do desempenho com significância estatística. A

FC mensurada imediatamente ao fim do teste reduziu em média de -5,4 bpm (batimentos por minutos).

No índice de classificação, observa-se uma redução de 1,1 no escore geral (Tabela 3, Figura 1).

Tabela 3 - Special Judo Fitness Test.

Variáveis	Pré	Pós	Diferença (IC 95%)	p
	Média ± DP	Média ± DP		
SJFT				
15s	6,2 ±0,4	6,4 ±0,7	0,2 (-0,3 a 0,7)	0,347
30s	11,0 ± 0,7	11,8 ±0,4	0,8 (0,3 a 1,3)	0,008
30s	10,0 ± 0,5	10,8 ± 0,7	0,8(0,1 a 0,4)	0,023
Total de arremessos	27,2±1,1	29,0±1,0	1,8 (0,9 a 2,7)	0,002
FC imediata	188,9 ±8,3	183,4±7,0	-5,4 (-10,6 a -0,3)	0,040
FC pós 1min	166,8±11,5	163,4±10,1	-3,3 (-9,7 a 3,1)	0,263
Índice	13,0 ± 0,7	11,9 ±0,4	-1,1 (-1,7 a -0,5)	0,004

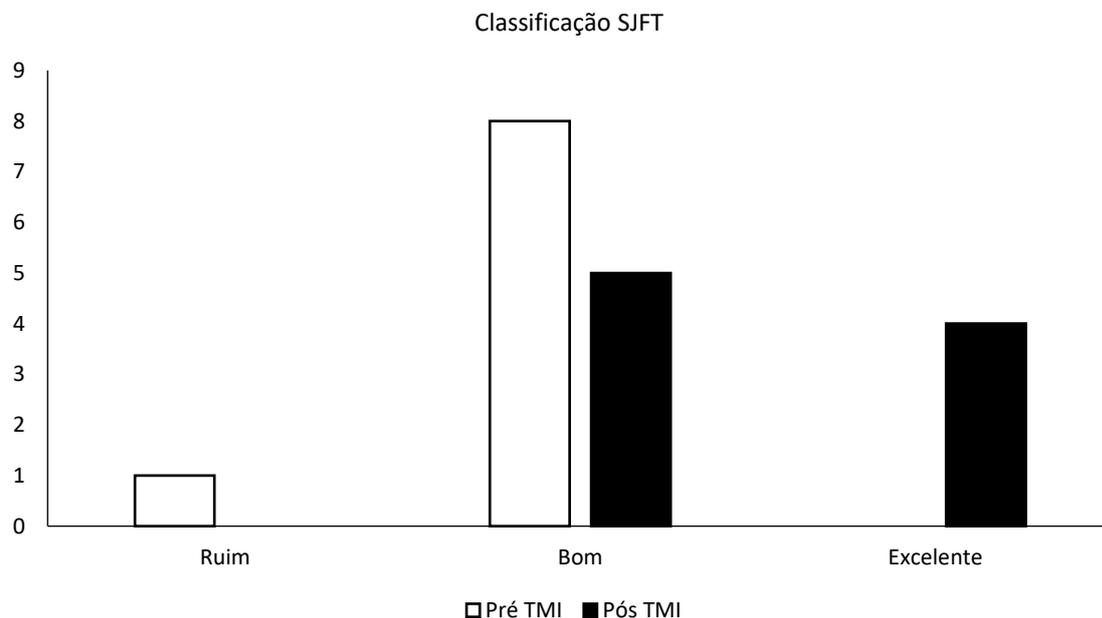


Figura 1 - Classificação do Special Judo Fitness Test antes e após TMI.
Legenda: TMI- Treinamento Muscular Inspiratório.

DISCUSSÃO

Os efeitos do Treinamento Muscular Respiratório (TMR) têm sido amplamente estudados para reduzir o metaborreflexo, em condições patológicas cardiovasculares e respiratórias.

Nos últimos anos passou, também, a ser alvo de estudos para melhorar o desempenho cardiorrespiratório em atletas.

Em um estudo realizado por Azzi e colaboradores (2018), que analisaram o nível de lactato sanguíneo nos atletas antes e após o SJFT, os autores observaram que a média da

FC imediata ao fim do teste foi de 187,93 bpm e o nível de lactato sanguíneo após o teste foi de 10,0 mmol/L, confirmando a ação do metabolismo anaeróbio láctico durante treinos de atletas de Judô e reafirmando a importância de compreender os efeitos do treinamento da musculatura respiratória no desempenho do esporte.

No presente estudo, a avaliação dos efeitos do TMI, em atletas de Judô, demonstrou que o treinamento promove aumento da força muscular inspiratória e expiratória.

Silva, Moura e Silveira (2018) tiveram o mesmo objetivo avaliando os efeitos do TMI em atletas de Futebol, através de um ensaio clínico randomizado.

Observaram, no grupo intervenção, melhora significativa da força muscular inspiratória, bem como, melhora do teste de capacidade física, sendo que o grupo controle não obteve diferença estatística entre o momento pré e pós-treinamento.

O Special Judo Fitness Test (SJFT) é um teste específico do Judô, muito utilizado por treinadores, para saber como está a capacidade física de seus atletas. Utilizado em um estudo realizado por Franchini, Kiss e Sterkowicz (2005), que comparou a capacidade física de atletas e praticantes de Judô, foi observado que os praticantes obtiveram uma média de 25 arremessos, enquanto os atletas de Judô 28 arremessos totais. Esse score encontrado é semelhante aos dados dos atletas do presente estudo.

Existem muitos estudos referentes à avaliação da P_{lmáx} e P_{Emáx}, nos quais se nota que mesmo na população saudável há uma diminuição do valor predito para cada faixa etária, sem uma razão direta ou objetiva para esse fato (Bessa, Lopes, Rufino, 2015).

Um estudo realizado por Silva, Moura e Silveira (2018) avaliaram a P_{lmáx} e P_{Emáx} em atletas de Futebol antes e após o TMI, e os resultados demonstraram que no período pré TMI, apesar de se tratar de atletas, a força muscular respiratória era menor do que predito estimado para a média de idade.

A literatura demonstra a eficácia do treino aeróbio na melhora da resistência dos músculos respiratórios. Contudo, cabe ressaltar, que resistência é diferente de força muscular. A força é a capacidade máxima de gerar tensão enquanto a resistência é a capacidade de realizar inúmeras contrações.

O diafragma é predominantemente composto por fibras do tipo um, que usam como

fonte de energia o oxigênio. Elas possuem baixa capacidade de contração, pouca capacidade de gerar força e, desta forma, o diafragma não possui uma boa força muscular e sim uma boa resistência (Silva e colaboradores, 2011; Boff, 2008).

Os atletas de Judô além de realizarem o treino da própria prática esportiva, também realizam treinos regulares aeróbicos. Entretanto, pelo princípio da especificidade, o treinamento de resistência, não garantirá ganho de força, apesar da prática esportiva de alta performance pois, as fibras musculares respiratórias com características de força, não são especificamente treinadas.

Dessa forma, explica-se porque, mesmo atletas possuem FMR (Força Muscular Respiratória) abaixo do predito para idade (Bompa, 2001; Fleck, Kraemer, 2017; Bucci e colaboradores, 2005).

No presente estudo, a combinação de treinamento aeróbio pela prática do Judô, associado ao treinamento da força muscular inspiratória demonstrou ótimos resultados.

Esses foram definidos pelo ganho significativo da força muscular respiratória e, também, pela melhora da capacidade física no SJFT e, conseqüentemente, no desempenho esportivo, que pode ser explicado pela diminuição da ativação do metaborreflexo.

Vale lembrar aqui, que a ativação do metaborreflexo é um estímulo metabólico, que é ativado quando se dá a prática de exercícios anaeróbicos e que seus metabólitos necessitam sair do ambiente celular. Por isso, ocorre uma hiperventilação e redirecionamento do fluxo sanguíneo para musculatura ventilatória.

Como o metaborreflexo está ligado ao barorreflexo, durante a ativação destes reflexos será percebido um aumento da FC imediata aos exercícios. Fato este que corrobora com o presente estudo, uma vez que no período pré TMI os atletas apresentaram uma FC bem elevada e após o TMI houve uma diminuição da FC. Isso demonstra como o treino inspiratório é extremamente benéfico à diminuição destes reflexos, assim como melhora a capacidade funcional destes atletas (Macedo, 2016; Windmoller, 2014).

Um estudo randomizado semelhante foi realizado por Junior e colaboradores (2018), que, avaliando os efeitos do TMI em atletas de Rugby, observou que, após TMI, os participantes do grupo intervenção obtiveram melhora significativa da força muscular

respiratória, bem como, melhora significativa no teste específico de capacidade física Yoyo, corroborando com os achados do presente estudo.

Junior, Gómez e Neto (2016) realizaram uma revisão sistemática, na qual analisaram os efeitos da utilização do aparelho PowerBreathe no treinamento muscular inspiratório em atletas de diversos esportes e observaram que a $PI_{máx}$ e a capacidade física apresentaram aumento e a percepção do esforço, avaliada através da escala de Borg, redução significativa, durante a prática esportiva.

Os benefícios do TMR são muito conhecidos para pessoas com doença pulmonar, cardíaca, pós-operatórios ou para pessoas internadas na unidade de terapia intensiva. Ainda não existem muitos estudos relacionando o TMR em pessoas saudáveis ou em atletas.

Alguns dos poucos estudos, demonstram que o TMR é extremamente benéfico para melhorar a capacidade física destes atletas, por ampliar a força muscular do diafragma e a resistência, para que este músculo desempenhe ainda melhor sua função, entretanto, estes estudos ainda são incipientes (Silva e colaboradores, 2011).

Em uma revisão sistemática realizada por Windmoller (2014), a análise dos benefícios do TMR em pessoas saudáveis, demonstrou aumento da capacidade pulmonar total, diminuição da FC (devido a mudanças circulatórias que ocorrem), melhora da capacidade física em testes específicos (principalmente naqueles que são utilizados o tempo), diminuição da fadiga diafragmática, diminuição do metaborreflexo inspiratório e diminuição da percepção de esforço durante os testes.

Estas informações corroboram com o presente estudo, uma vez que os atletas de Judô obtiveram aumento da $PI_{máx}$, e $PE_{máx}$, aumento do índice de classificação do SJFT e diminuição da FC imediata ao fim dos testes.

Existem teorias que afirmam que o lactato gerado durante a prática de atividades aeróbicas, causa uma acidose metabólica, ocasionando, então, a hiperventilação e a ativação do metaborreflexo.

Neste cenário, o TMI pode diminuir o nível de lactato durante a prática aeróbica e, por consequência, diminuir o trabalho excessivo do diafragma, mantendo o fluxo sanguíneo dos membros periféricos (que são

essenciais na prática do Judô), o que contribui para um melhor desempenho físico desportivo durante o treino ou combate (Benetti, Santos, Carvalho, 2000; Ribeiro, Chiappa, Callegaro, 2012).

CONCLUSÃO

No presente estudo, foi observado que os efeitos que do TMI são benéficos na prática esportiva do Judô. Os atletas apresentaram uma melhora significativa na força muscular inspiratória e expiratória, bem como, diminuição da frequência cardíaca e um aumento da classificação do Special Judo Fitness Test, mostrando que o TMI também é benéfico na capacidade física.

Nota-se que existem poucos estudos sobre os efeitos do TMI em atletas, e sugere-se que sejam realizados mais estudos comprovando sua eficácia.

REFERÊNCIAS

- 1-Azzi, A. S.; Goés, G. H.; Siqueira, O. D.; Crescente, L. B.; Garlipp, D. C. Correlação entre lactato sanguíneo e a qualidade da técnica ippon-seoi-nague antes e após a aplicação do Special Judo Fitness Test. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 12. Num. 79. 2018. p. 994-1000.
- 2-Benetti, M.; Santos, R. T.; Carvalho, T. Cinética de lactato em diferentes intensidades de exercícios e concentrações de oxigênio. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 6. Num. 2. 2000. p. 50-56.
- 3-Bessa, E. J.; Lopes, A. J.; Rufino, R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. Pulmão. Vol. 24. Num. 1. 2015. p.37-41.
- 4-Boff, S. R. A fibra muscular e fatores que interferem no seu fenótipo. Revista Acta Fisiatrica. Vol. 15. Num. 2. 2008. p. 111-116.
- 5-Bompa, T. A periodização no treinamento esportivo. São Paulo. Manole. 2001. p. 257.
- 6-Bucci, M.; Vinagre, E. C.; Campos, G. E. R.; Curi, R.; Pithon-Curi, T. C. Efeitos do treinamento concomitante hipertrofia e endurece no músculo esquelético. Revista

Brasileira de Ciência e Movimento. Vol. 13. Num. 1. 2005. p.17-28.

7-Carazzato, J. G.; Cabrita, H.; Castropil, W. Repercussão no aparelho locomotor da prática do Judô de alto nível. Revista Brasileira de Ortopedia. Vol. 31. Num. 12. 1996. p. 957-968.

8-Caruso, P.; Albuquerque, A. L. P.; Santana, P. V.; Cardenas, L. Z.; Ferreira, J. G.; Prina, E.; Trevizan, P. F.; Pereira, M. C.; Lamonti, V.; Pletsch, R.; Macchione, M. C.; Carvalho, C. R. R. Métodos diagnóstico para avaliação da força muscular inspiratória e expiratória. Jornal Brasileiro de Pneumologia. Vol. 41. Num. 2. 2015. p. 110-123.

9-Detanico, D.; Santos, S. G. Avaliação Específica no Judô: uma revisão de métodos. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol. 14. Num. 6. 2012. p. 738-748.

10-Drigo, A. J.; Amorim, A. R.; Martins, C. J.; Molina, R. Demanda metabólica em lutas de projeção e de solo no Judô: estudo pelo lactato sanguíneo. Revista Motriz. Vol. 2. Num. 2. 1996. p. 80-86.

11-Fleck, S.; Kraemer, W. Fundamentos do treinamento de força muscular. São Paulo. Artmed. 2017. p. 472.

12-Franchini, E.; Kiss, M. A.; Sterkowicz, S. Physical fitness and anthropometrical differences between elite and neo-elite judo players. Biology of Sport. Vol. 22. Num. 4. 2005. p. 315-328.

13-Junior, A. O. N.; Donzeli, M. A.; Shimano, S. G. N.; Oliveira, N. M. L.; Ruas, G.; Bertoncello, D. Effect of high-intensity inspiratory muscle training in Rugby players. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo. Vol. 24. Num. 3. 2018. p. 216-219.

14-Junior, B. R. V. N.; Gómez, T. B.; Neto, M. G. Use of Powerbreathe in inspiratory muscle training for athletes: systematic review. Fisioterapia em Movimento. Vol. 29. Num. 4. 2016. p.821-830.

15-Leal, A. H.; Hamasaki, T. A.; Jamami, M.; Pessoa; B. V. Comparação entre valores de força muscular respiratória por diferentes

equações. Fisioterapia e Pesquisa. Vol. 14. Num. 3. 2007. p.25-30.

16-Macedo, A. C. P. Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular sobre o metaborreflexo de indivíduos saudáveis: ensaio clínico randomizado cruzado. Dissertação de mestrado. UFRGS. Porto Alegre. 2016.

17-Maughan, R.; Gleeson, M.; Greenhaff, P. L. Bioquímica do Exercício e do Treinamento. São Paulo. Manole. 2000. p. 264.

18-Nunes, A. V.; Andrade, R.; Paiva, C. R. R.; Klemm, U. G. Lactato sanguíneo em atletas de Judô: relato da experiência de coleta durante combates sucessivos em competição oficial. Revista Brasileira de Medicina Esportiva. São Paulo. Vol. 4. Num. 1. 1998. p. 20-23.

19-Plentz, R. D. M.; Sbruzzi, G.; Ribeiro, R. A.; Ferreira, J. B.; Dal Lago, P. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca: metanálise de estudos randomizados. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. Vol. 9. Num. 2. 2011. p. 762-771.

20-Ribeiro, J. P.; Chiappa, G. R.; Callegaro, C. C. Contribuição da musculatura inspiratória na limitação aos exercícios na insuficiência cardíaca: mecanismos fisiopatológicos. Revista Brasileira de Fisioterapia. Vol. 16. Num. 4. 2012. p. 261-267.

21-Silva, H. P.; Moura, T. S.; Silveira, F. S. Efeitos do treinamento muscular inspiratório em atletas de futebol. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 12. Num. 76. 2018. p. 616-623.

22-Silva, K. N.; Silveira, J. M.; Martins, N. C.; Reis, G. R. Músculos respiratórios: fisiologia, avaliação e protocolos de treinamento. Revista Cereus. Gurupi. Vol. 3 Num. 2. 2011.

23-Windmoller, C. G. Efeitos do treinamento muscular inspiratório na função pulmonar, capacidade cardiovascular e desempenho físico em indivíduos saudáveis. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 8. Num. 45. 2014. p. 304-312.

Recebido para publicação em 16/02/2022
Aceito em 04/06/2022