

Parâmetros isocinéticos de tronco em atletas de judô de alta performance

<https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.2022e36171916>

Thiago Takara*
Fábio Minutti*
Rafael Sugino*
Thiago Coutinho*
Wagner Castropil*

*Instituto Vita, São Paulo, SP, Brasil.

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar a relação dos parâmetros isocinéticos de tronco em atletas de judô de alta performance com parâmetros antropométricos e preferência de golpes específicos. Análise transversal em único centro. Parâmetros coletados: dados antropométricos; golpes de preferência; avaliação isocinética da coluna (tronco) em flexão e extensão com parâmetros de pico de torque, trabalho total e potência. Os testes isocinéticos foram realizados por um único observador com metodologia padronizada. Os parâmetros foram analisados para determinação da correlação dos dados da avaliação isocinética com os parâmetros antropométricos e os golpes de preferência. Foram incluídos 45 atletas (20 mulheres), idade média 22,7 anos, massa média 81,3 kg e média de tempo de prática do esporte de 14,5 anos. Tempo de prática e idade não tiveram correlação com os parâmetros isocinéticos. Foi observada correlação positiva da força do tronco com o peso ($p < 0,001$). Em análise multivariada, foi possível observar que a adição do gênero masculino ao maior peso mostrou correlação forte ou muito forte (R entre 0,797 e 0,921; $p < 0,001$) com maiores valores em flexão e extensão. Dentro os golpes de preferência, De-ashi-harai correlacionou com menos toque em extensão do tronco ($p = 0,034$), Ko-uchi-gari com mais torque em extensão ($p = 0,033$, respectivamente), Sasae com menor toque em extensão ($p = 0,024$), e Kata-otoshi com maior toque e trabalho em flexão, respectivamente ($p = 0,024$ e $0,034$ respectivamente). No grupo de judocas de elite estudados neste trabalho foi possível observar que o peso esteve diretamente relacionado com a força do tronco, com efeitos aditivos do gênero masculino. Foram achadas correlações isoladas e fracas entre dados isocinéticos e alguns golpes específicos, assim podendo não ser uma relação direta entre força do tronco e preferência do gesto esportivo.

PALAVRAS-CHAVE: Judô; Coluna vertebral; Esporte; Biomecânica.

Introdução

O Judô é uma modalidade olímpica, mundialmente difundida, com 187 países registrados na Federação Internacional de Judô, órgão máximo do esporte. Desenvolvido pelo mestre Jigoro Kano, no Japão em 1882, o esporte teve como base, o Jiu-Jitsu, a arte marcial dos antigos guerreiros japoneses, os samurais. E por sua filosofia, aspecto mental, desenvolvimento

intelectual e capacitação física, o Judô tornou-se um esporte muito praticado por todas as faixas etárias¹.

O judô é um esporte que envolve ações de alta intensidade, no qual os atletas estão constantemente realizando ações de puxar e empurrar seus oponentes². Trata-se de um esporte complexo, com demandas que abrangem diversas características específicas para alcançar um alto nível de competição³.

Asações do judô ocorrem em associação com diferentes técnicas (arremessos, torções, estrangulamentos, chaves de braço etc.), sendo que as mais frequentes são as de arremesso, que visam desequilibrar o adversário projetando seu corpo ao chão⁴. Estima-se que existam mais de 30 técnicas de arremesso, cada uma com uma especificidade, e, conseqüentemente, com demandas biomecânicas e fisiológicas específicas⁵.

No contexto dos arremessos, os níveis de força, potência e resistência musculares do tronco, membros superiores e inferiores são considerados fatores importantes para o sucesso no judô⁶. Bons níveis de força e resistência da musculatura do tronco parecem contribuir para facilitar a transmissão de força, facilitar a transmissão das forças geradas nos membros inferiores e superiores, bem como auxiliar na manutenção do equilíbrio quando exposto a situações de arremessos pelo adversário⁷, o que pode ser observado em judocas, que apresentam escores nos testes de abdominais acima do percentil 80 das tabelas normativas⁸. Além disso, judocas mais graduados apresentam maior estabilidade de tronco

em relação aos menos graduados, o que sugere que o desenvolvimento dessa musculatura é importante para o sucesso na modalidade⁹.

Apesar das evidências existentes, ainda existem muitas lacunas a serem preenchidas com relação a importância da musculatura de tronco para judocas, como por exemplo se existe correlação entre a preferência do golpe com a força dos músculos do tronco. É plausível supor que judocas que apresentam maior força e potência de tronco são aqueles que apresentam preferência por golpes que demandem grande esforço dessa musculatura, ao passo que judocas com maior fragilidade dessa musculatura possivelmente apresentem menor preferência para golpes que envolvem elevada força de tronco. Do ponto de vista prático, isso pode sinalizar aqueles judocas que necessitam aprimoramento da força dessa musculatura.

Este trabalho teve como objetivo analisar os parâmetros isocinéticos de tronco em praticantes de judô e se existe relação com preferência de golpe, tempo de prática, idade, peso e gênero.

Método

Este é um estudo retrospectivo de dados documentados transversalmente em prontuário médico. Estudo realizado em um único centro. Este projeto foi avaliado e aprovado em Comitê de Ética em Pesquisa (CEP; CAAE 26617019.9.0000.9127).

Foram levantados os dados de prontuário de atletas de judô de nível internacional submetidos à avaliação isocinética. Os critérios de inclusão foram: atletas praticantes da modalidade Judô; sexo masculino ou feminino; idade entre 18 a 34 anos; graduação de faixa marrom ou preta; atletas que tinham passado por testes clínicos de avaliação isocinética; atletas que estavam em processo seletivo para os Jogos Pan Americanos 2007 e Campeonato Mundial 2007. Os critérios de exclusão foram: lombalgia em fase aguda; qualquer motivo que tenha impossibilitado o atleta fazer o movimento de flexão e extensão do tronco durante o teste isocinético.

Foram coletados os seguintes parâmetros como variáveis independentes: sexo, idade, peso, altura, tempo de prática no esporte e de preferência de golpe. Para a preferência de golpe, foi apresentada lista contendo as seguintes opções: O-soto-gari; Tai-otoshi; Uchi-mata; Harai-goshi; Seoi-nage; Ipon-seoi-nage; De-ashi-harai; Ko-uchi-gari; O-uchi-gari;

Sasae; Kata-otoshi; Tomoe-nage; Sumi-gaeshi; Kata-guruma. Como variáveis de desfecho, foram coletados os dados do módulo TEF (tronco extensão e flexão) de avaliação biomecânicas realizadas no dinamômetro isocinético Cybex NORM (Cybex, division of Lumex, Inc., Ronkonkoma, New York, EUA).

Todos os testes foram realizados pelo mesmo observador e autor deste trabalho (T.K.). Anteriormente ao teste no aparelho, o atleta avaliado realizou o trabalho de aquecimento correndo em velocidade confortável em uma esteira durante 10 minutos. No equipamento o atleta foi posicionado na posição ortostática. O eixo de movimento foi posicionado na altura da articulação de L5/S1. Em seguida o quadril foi fixado através do cinto pélvico, logo os membros inferiores são fixados, com os pés presos a plataforma do módulo seguindo as marcações e os joelhos foram estabilizados a 15° de flexão através da almofadada poplíteia posicionada bem atrás da patela na altura da fossa poplíteia e as almofadas da coxa e da tíbia fixam o membro inferior anteriormente. O tronco foi estabilizado pela almofada escapular que deve ser posicionada no centro das escápulas. O movimento foi testado de modo confortável para que nenhuma restrição

acontecesse para flexão e extensão do tronco. A marcação 0 graus foi adotada com indivíduo em posição em pé (perpendicular ao solo). O arco de movimento utilizado foi de -10° de extensão até 60° de flexão, total de 70° de movimento. O protocolo utilizado foi como se segue: a 60°/seg o avaliado realizou 3 repetições teste em seguida realizou 5 repetições máximas registradas, descansava 45 segundos; a 120°/seg executava mais 3 repetições teste., e logo 10 repetições máximas registradas. Os avaliados foram orientados a realizar toda a amplitude de movimento, fazer o máximo de força tanto na flexão quanto na extensão mediante a incentivo verbalmente durante a execução. Os parâmetros avaliados foram: pico de torque (dados em newtons por metro) em flexão (Flex tor) e em extensão (Ext tor); trabalho total das melhores repetições em 60°/s (expresso em Joules) em flexão (Flex trab) e em extensão (Ext trab); potência das melhores repetições em 120°/s (watts) em flexão (Flex pot) e em extensão (Ext pot); e a porcentagem entre flexão/extensão para os resultados de trabalho em 60°/s e 120°/s (Flex/Ext 60 e Flex/Ext 120, respectivamente).

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos dados coletados. Para responder o objetivo do estudo foram descritos os valores da relação flexão/extensão no trabalho 60°/s e no trabalho 120°/s entre cada categoria de interesse com uso

de medidas resumo e comparadas estas relações entre sexo e lombalgia com uso de testes t-student e entre dominância com uso de análise de variâncias (ANOVA). Para verificar a existência de correlação entre as medidas de desfecho de força de tronco e variáveis antropométricas foram calculadas as correlações de pearson (dados paramétricos) e spearman (dados não-paramétricos) e criadas regressões lineares simples. Para inclusão da variável gênero na regressão múltipla foi utilizado o modelo “inserir” contendo variáveis dummy para codificação de variáveis binárias. O coeficiente de correlação foi interpretado segundo literatura prévia¹⁰: entre 1,0 e 0,9: correlação muito forte; entre 0,9 e 0,7 correlação forte; entre 0,7 e 0,5 correlação moderada; entre 0,5 e 0,3 correlação fraca; entre 0,3 e 0 correlação desprezível. Para buscar a resposta se a força de tronco poderia estar relacionada à preferência individual a cada golpe, foram feitas regressões logísticas binárias estratificadas por gênero dos atletas para testar a preferência ou não de cada golpe estudado, utilizando estimador da verossimilhança máxima através do coeficiente beta e testados pelo teste de Wald.

Os testes foram realizados no programa estatístico SPSS Statistics for Windows, versão 22 (SPSS Inc., Chicago, EUA), e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultados

Neste estudo transversal foram incluídos 45 atletas, 25 homens e 20 mulheres (TABELA 1).

Na TABELA 2 é mostrada a média geral dos valores obtidos nos testes isocinéticos para as diferentes valências testadas. Ainda, são mostrados separadamente

valores obtidos no grupo masculino e feminino. A força de flexão e extensão do tronco foi superior no grupo masculino em relação ao grupo feminino de atletas estudados, porém pôde-se observar que a razão entre flexão e extensão é similar entre estes grupos.

TABELA 1 - Dados demográficos da população estudada.

Parâmetro	Total	Masculino	Feminino	Valor de <i>p</i>
Atletas incluídos	45	25	20	-
Idade, anos	22,7 (4,5)	23,7 (5,0)	21,6 (3,8)	0,138
Peso, kg	81,3 (24,4)	89,3 (25,4)	71,4 (19,4)	0,013*
Tempo de prática, anos	14,5 (5,3)	16,6 (5,5)	12,6 (4,1)	0,010*

Os valores são mostrados média (desvio padrão).
* estatisticamente significativo.

TABELA 2 - Resultados da avaliação isocinéticos do tronco na população estudada.

Parâmetro	Total	Homem (n=25)	Mulher (n=20)	Valor de p
Flex tor (N/m)	230 (88)	270 (95)	182 (48)	<0.01*
Flex trab (J)	220 (76)	255 (78)	176 (45)	<0.01*
Flex pot (W)	260 (91)	301 (88)	209 (68)	<0.01*
Ext toq (N/m)	310 (100)	359 (103)	249 (51)	<0.01*
Ext trab (J)	265 (86)	302 (96)	218 (40)	<0.01*
Ext pot (W)	297 (82)	336 (84)	248 (47)	<0.01*
Flex/Ext 60 (%)	80 (10)	81 (10)	80 (11)	0.73
Flex/Ext 120 (%)	86 (13)	88 (13)	83 (13)	0.23

Os valores são mostrados joules, média dos resultados (desvio padrão). * estatisticamente significativa. Ext: extensão do tronco; Flex: flexão do tronco; tor: pico de torque; trab: trabalho total; pot: potência máxima.

Na TABELA 3 são mostrados resultados de testes de correlação entre a avaliação isocinética da força do tronco com o peso dos atletas, mostrando correlação positiva e estatisticamente significativa entre estas variáveis.

Isoladamente, o peso teve correlação forte com o desempenho de flexão e extensão do tronco. Isoladamente, o gênero masculino mostrou correlação moderada. Atuando conjuntamente,

estes dois fatores mostraram correlação forte ou muito forte tanto com o torque, trabalho e potência em flexão e extensão. Note que para todos parâmetros de flexão e extensão, exceto para razões flexão/ extensão, a adição da variável gênero reforça o modelo somente com peso (alteração estatisticamente significantes nos valores de correlação de Pearson mostrado pelo p[#]).

TABELA 3 - Regressão simples de correlação da força do tronco com o peso dos atletas e regressão múltipla incluindo peso e gênero masculino.

* estatisticamente significativa. Ext: extensão do tronco; Flex: flexão do tronco; tor: pico de torque; trab: trabalho total; pot: potência máxima. # significância estatística entre o modelo considerando somente peso e modelo considerando peso e gênero masculino.

Parâmetro	Peso		Gênero Masculino			Peso + Gênero Masculino	
	Pearson	p	Pearson	p	p [#]	Pearson	p
Flex tor	0,895	<0,001*	0,530	<0,001*	<0,001*	0,921	<0,001*
Flex trab	0,878	<0,001*	0,555	<0,001*	<0,001*	0,912	<0,001*
Flex pot	0,862	<0,001*	0,547	<0,001*	0,001*	0,896	<0,001*
Ext tor	0,765	<0,001*	0,556	<0,001*	0,002*	0,819	<0,001*
Ext trab	0,784	<0,001*	0,589	<0,001*	<0,001*	0,854	<0,001*
Ext pot	0,746	<0,001*	0,535	<0,001*	0,005*	0,797	<0,001*
Flex/Ext 60	0,511	<0,001*	0,115	0,226	0,553	0,517	0,001*
Flex/Ext 120	0,488	<0,001*	0,250	0,049*	0,575	0,494	0,003*

Na população estudada foi observada a correlação direta entre idade do atleta e tempo de prática (correlação de Spearman 0,807; p<0,001). Não foi observada correlação entre os parâmetros de força do tronco com o tempo de prática ou idade, testados independentemente ou em conjunto em análise múltipla (correlações

de Pearson <0,200; p>0,05). Como previsto por estes dados, a adição de tempo de prática e idade no modelo de regressão múltipla mostrado na TABELA 3 não melhorou a previsão de força de flexão e extensão do tronco (p>0,05).

A preferência de golpes de cada atleta foi coletada e é mostrada como um resumo na TABELA 4.

TABELA 4 - Golpes preferenciais dos atletas do estudo.

	Total	Masculino (n=25)	Feminino (n=20)
O-soto-gari (%)	57,8	52,0	65,0
Tai-otoshi (%)	22,2	24,0	20,0
Uchi-mata (%)	62,2	68,0	55,0
Harai-goshi (%)	20,0	28,0	10,0
Seoi-nage (%)	26,7	28,0	25,0
Ipon-seoi-nage (%)	37,8	40,0	35,0
De-ashi-harai (%)	26,7	24,0	30,0
Ko-uchi-gari (%)	26,7	16,0	40,0
O-uchi-gari (%)	42,2	36,0	50,0
Sasae (%)	15,6	8,0	5,0
Kata-otoshi (%)	15,6	12,0	20,0
Tomoe-nage (%)	2,2	16,0	15,0
Sumi-gaeshi (%)	4,4	0,0	5,0
Kata-guruma (%)	2,2	8,0	0,0

Para buscar a resposta se a força de tronco poderia estar relacionada à preferência individual a cada golpe, foram feitas regressões logísticas estratificadas por gênero dos atletas. Os resultados estatisticamente significantes ou com significância limítrofe são dispostos na TABELA 5. O Beta (B) positivo indica que a preferência daquele golpe está relacionada com o maior desempenho na variável. B negativo indica que a preferência daquele golpe está relacionada com menor desempenho na variável.

Algumas correlações estatisticamente significantes foram achadas, porém com baixa força. Em atletas

no gênero masculino, menor toque em extensão do tronco estava correlacionado à preferência ao golpe De Ashi harai (B -0,016; p=0,034), maior toque em extensão do tronco foi correlacionado à preferência ao golpe Ko uchi-gari (B 0,003; p=0,033), e menor trabalho em extensão foi correlacionado à preferência ao golpe Sasae-tsurikomi-ashi (B -0,020; p=0,024). Em atletas no gênero feminino, a preferência ao golpe Kata otoshi foi relacionada com maiores valores de flexão medidas tanto no torque (B 0,011; p=0,010) quanto no trabalho (B 0,010; p=0,034).

TABELA 5 - Regressão logística ajustada por peso entre golpes de preferência e parâmetros isocinéticos do tronco.

Golpe	Gênero	Parâmetro	B (CI95%)	Valor de p
Tai Otoshi	Masculino	Ext tor	0,003 (0,000 – 0,005)	0,056
De Ashi Harai	Masculino	Ext tor	-0,016 (-0,030 – -0,001)	0,034*
Ko uchi-gari	Masculino	Ext tor	0,003 (0,000– 0,005)	0,033*
O uchi gari	Feminino	Flex/Ext 120	-0,026 (-0,053 – 0,001)	0,055
Sasae	Masculino	Ext trab	-0,020 (-0,003 – 0,000)	0,024*
Kata otoshi	Feminino	Flex tor	0,011 (0,003 – 0,018)	0,010*
Kata otoshi	Feminino	Flex trab	0,010 (0,001 – 0,019)	0,034*

* estatisticamente
significante.
Ext: extensão do
tronco;
Flex: flexão do tronco;
tor: pico de torque;
trab: trabalho total;
pot: potência máxima.

Discussão

As técnicas de arremesso no Judô (*nage-waza*) são divididas em dois grandes grupos: em pé, quando o atleta projeta o adversário em pé (*tachi-waza*) e de sacrifício, quando o atleta se projeta junto com o adversário (*sutemi-waza*). Neste estudo somente as técnicas tachi-waza foram avaliadas. As técnicas

de *tachi-waza* podem ainda ser subdivididas em técnicas com uso de mão (*te-waza*), com uso de pé (*ashi-waza*) e quadril (*koshi-waza*). Nossa hipótese inicial é a de que o grau de estabilização nos atletas de alto rendimento existe uma correlação positiva entre os altos graus de força do tronco com golpes

que exigem mais da estabilização da coluna (*koshi-waza*). Em nossa avaliação, observamos haver uma correlação entre peso do atleta e força exercida pelo tronco do atleta.

Os estudos que envolvem o Judô em sua maioria englobam estudos epidemiológicos que buscam identificar a incidência de lesões e formas de prevenção destas lesões, sendo incomuns os trabalhos científicos que avaliam a existência de correlação entre desempenho e condicionamento do tronco. Pudemos encontrar artigos correlacionando o desempenho e força de outros grupos musculares diferentes do tronco, o que mostra uma necessidade maior de se estudar este segmento do corpo com maior atenção, considerando a natureza do esporte que envolve arremessos e quedas.

A avaliação da influência da estabilidade do tronco e performance do atleta foi estudada no passado de diferentes formas. BARBADO e colaboradores⁶ compararam atletas de nível internacional e nacional em um estudo prospectivo avaliando a resposta do tronco de judocas em dois protocolos diferentes: o primeiro no qual a resposta do tronco a estímulos anteriores, posteriores e laterais no qual uma máquina aplicava uma força desestabilizadora em um dos sentidos e a resposta era analisada, e um segundo no qual o atleta sentava em um assento estável e outro instável, avaliando o centro de pressão exercido pelo atleta. Neste estudo os atletas internacionais apresentavam maior força de extensão do tronco e resposta a estímulos inesperados, enquanto que não houve diferenças enquanto que a resistência do core e equilíbrio do centro de gravidade não apresentaram diferenças entre si.

IWAI e colaboradores¹¹ avaliaram 14 judocas e 14 praticantes de luta livre, correlacionando tanto características antropométricas (área seccional dos músculos do tronco) além da potência dos músculos flexores e extensores da coluna. Neste estudo, a área do músculo reto abdominal apresentou correlação positiva com uma alta performance destes atletas, entretanto quando se comparou a força exercida pela musculatura, não se observou uma diferença significativa entre os grupos de alta e baixa performance, assim como descritos no trabalho. O grupo de pesquisa também demonstrou que o

tamanho da musculatura e sua simetria podem ser fatores protetores de degeneração discal na coluna lombar e preservação da funcionalidade da coluna^{12,13}.

Nos esportes parecidos com o judô como a luta olímpica, também é incomum trabalhos científicos que visem a correlação da força do tronco de um atleta com o seu desempenho. Os parâmetros de desempenho muscular do tronco dos atletas observados neste trabalho reforçam a separação entre categorias de peso e gênero, sendo que os atletas mais pesados e homens têm maior força de flexão e extensão do tronco, o que afeta diretamente o gesto esportivo e a competitividade durante a prática. Por se tratar de uma arte marcial na qual não são permitidos golpes como socos ou chutes, a força é um fator bastante importante neste esporte¹⁴.

Nesta amostra não foi observada correlação entre o tempo de prática versus a força do tronco. Devemos lembrar que a população estudada neste trabalho é de atletas de elite (com média de 14 anos de prática). Possivelmente, em uma população que englobasse atletas com tempos de prática mais dispersos, poderia ser observada alguma relação entre a força do tronco e o tempo de treinamento deste esporte.

Dentro os golpes de preferência, De-ashi-barai correlacionou com menor torque em extensão do tronco, Ko-uchi-gari com maior com torque em extensão, Sasae com menor torque em extensão, e Kata-otoshi com maior torque e trabalho em flexão. Apesar de a demanda por força de tronco, não encontramos uma correlação estatística entre a força do tronco e a preferência específica pelo golpe.

Este estudo apresenta como limitações um número de participantes estudados limitados, de uma mesma nacionalidade, e pela população estudada ser pequena, este não é um estudo comparativo, não foi possível pareamento dos grupos de homens e mulheres, e assim maiores extrapolações e comparações entre os grupos não foi possível. Outro fato é que os participantes deste estudo eram atletas de elite, muito bem preparados, e existe a possibilidade de o alto nível equiparem eles em um patamar muito alto e achatado quanto aos parâmetros de desempenho. Possivelmente em uma população mais diversa em diferentes níveis de preparação diferenças sejam mais perceptíveis.

Conclusão

No grupo de atletas de elite estudados neste trabalho foi possível observar que o peso está diretamente relacionado com a força do tronco, com efeitos aditivos se o atleta é do gênero masculino.

Foram achadas correlações isoladas e fracas entre dados isocinéticos e alguns golpes específicos, assim podendo não ser uma relação direta entre força do tronco e preferência do gesto esportivo.

Conflito de interesse

Os autores declaram não ter conflitos de interesse quanto ao presente trabalho.

Abstract

Isokinetic trunk parameters in elite judo athletes.

The aim of this study was to analyze the relationship between isokinetic trunk parameters in high performance judo athletes with anthropometric parameters and preference for specific throwing techniques. Cross-sectional study in a single center. Collected parameters: anthropometric data; preferred stroke; isokinetic evaluation of the spine (trunk) in flexion and extension with parameters of peak torque, total work and power. Isokinetic tests were performed by a single observer using a standardized methodology. The parameters were analyzed to determine the correlation between anthropometric parameters and blow/ techniques of preference. The study included 45 athletes (20 women), mean age 22.7 years, mean weight 81.3 kg and mean time of experience of 14.5 years. Practice and age did not correlate with isokinetic parameters. A positive correlation between trunk strength and weight was observed ($p < 0.001$). In multivariate analysis, it was possible to observe that the addition of the male gender to the highest weight showed a strong or very strong correlation (R between 0.797 and 0.921; $p < 0.001$) with higher values in flexion and extension. Within the preferred strokes, De-ashi-harai correlated with a lower touch on extension of the trunk ($p = 0.034$), Ko-uchi-gari with a higher touch with extension torque ($p = 0.033$, respectively), Sasae with a lower touch on extension ($p = 0.024$), and Kata-otoshi with greater touch and flexion work, respectively ($p = 0.024$ and 0.034 respectively). In the group of elite judokas studied in this work it was possible to observe that the weight was directly related to the strength of the trunk, with additive effects of the male gender. Weak and isolated correlations were found between isokinetic data and some specific throwing techniques, thus it may not be a direct relationship between trunk strength and sporting gesture preference.

KEYWORDS: Judo; Spine; Sport; Biomechanics.

Referências

1. Malliaropoulos N, Callan M, Pluim B. Judo, the gentle way. *Br J Sports Med.* 2013;47(18):1137. doi:10.1136/bjsports-2013-093161.
2. Franchini E, Brito CJ, Fukuda DH, Artioli GG. The physiology of judo-specific training modalities. *J Strength Cond Res.* 2014;28(5):1474-1481.
3. Franchini E, Del Vecchio FB, Matsushigue KA, Artioli GG. Physiological profiles of elite judo athletes. *Sport Med.* 2011;41(2):147-166.

4. Sterkowicz S, Sacripanti A, Sterkowicz-Przybycień K. Techniques frequently used during London Olympic judo tournaments: a biomechanical approach. *Arch Budo*. 2013;9(1):51-58.
5. Imamura RT, Hreljac A, Escamilla RF, Edwards WB. A three-dimensional analysis of the center of mass for three different judo throwing techniques. *J Sport Sci Med*. 2006;5(CSSI):122-131.
6. Barbado D, Lopez-Valenciano A, Juan-Recio C, Montero-Carretero C, Van Dieën JH, Vera-Garcia FJ. Trunk stability, trunk strength and sport performance level in judo. *PLoS One*. 2016;11(5):e0156267.
7. Kibler W Ben, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006;36:189-198.
8. Thomas SG, Cox MH, LeGal YM, Verde TJ, Smith HK. Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Can J Sport Sci*. 1989;14:142-147.
9. Yoshitomi SK, Tanaka C, Lima F, Hazime F, Duarte M, Morya E. Postural responses to unexpected external perturbation in judoists of different ability levels. *Rev Bras Med do Esporte*. 2006;12(3):145e-148e.
10. Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J*. 2012;24(3):69-71.
11. Iwai K, Okada T, Nakazato K, Fujimoto H, Yamamoto Y, Nakajima H. Sport-specific characteristics of trunk muscles in collegiate wrestlers and judokas. *J Strength Cond Res*. 2008;22(2):350-358. doi:10.1519/JSC.0b013e3181635d25.
12. Iwai K, Nakazato K, Irie K, Fujimoto H, Nakajima H. Trunk muscle strength and disability level of low back pain in collegiate wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(8):1296-1300. doi:10.1249/01.MSS.0000135791.27929.C1.
13. Iwai K, Koyama K, Okada T, et al. Asymmetrical and smaller size of trunk muscles in combat sports athletes with lumbar intervertebral disc degeneration. *Springerplus*. 2016;5(1):1474. doi:10.1186/s40064-016-3155-8.
14. Carazzato JG, Cabrita H, Castropil W. Repercussão no aparelho locomotor da prática do judô de alto nível Estudo epidemiológico. *Rev Bras Ortop*. 1996;31(December 1996):957-968.

ENDEREÇO

Wagner Castropil
Rua Mato Grosso, 306 - 1º andar
01239-040 - São Paulo - SP - Brasil
E-mail: castropil@vita.org.br

Submetido: 31/08/2020

Revisado: 01/07/2022

Aceito: 29/09/2022