AUTORES:

Hernani H. D. Monteiro¹
 Naiara Pinto Mesquita¹
 Tulio Luiz Banja Fernandes¹
 Pedro Olavo de Paula Lima¹
 Rodrigo Ribeiro de Oliveira¹

¹ Universidade Federal do Ceará

Avaliação isocinética em atletas graduados de Caratê

PALAVRAS CHAVE:

Avaliação isocinética. Caratê.
Assimetrias. Lesões.

RESUMO

O Caratê shotokan tem uma grande variedade de chutes, e isso exige uma grande carga de treino, força e precisão para uma melhor eficácia nesses golpes. Devido à alta demanda de esforço, desequilíbrios entre os músculos da articulação do joelho podem estar presentes, levando à sobrecarga desta articulação, bem como assimetrias entre as musculaturas dos membros dominante e não dominante. Sendo assim, torna-se necessário o estabelecimento de parâmetros de função muscular relacionados a esta articulação em atletas de caratê. A avaliação isocinética é um método padrão ouro para avaliação de força, potência e trabalho musculares. Foram avaliados sete atletas graduados (faixa preta) de caratê shotokan, com peso 77,9kg ($\pm 12,6$) e idade 27,5 ($\pm 16,2$) anos. Foi utilizado para avaliar pico de torque, potência e o equilíbrio de musculaturas agonistas e antagonistas da articulação do joelho a utilização do dinamômetro *Biodex System Pro 4*. Os resultados mostraram que para o pico de torque, os atletas estão dentro da normalidade quando comparados a outros da mesma modalidade. A relação de equilíbrio entre os músculos isquiotibiais e quadríceps (I/Q) mostrou um déficit na musculatura apenas no membro não dominante, o que pode potencializar o risco de lesões nesses atletas.

Isokinetic evaluation in graduates karate athletes

ABSTRACT

Shotokan Karate has a wide variety of kicks, its requires a great practice, strength and accuracy for better effectiveness in these scams. Due to high demand of effort, imbalances between knee muscles joint can be present, leading to an overload of the joint as well asymmetries between the dominant and non- dominant limbs musculature. Thus, is necessary to set the parameters of muscle function related knee joint in karate athletes. The isokinetic assessment is a gold standard method for strength, power and muscle evaluation work. Seven graduates karate shotokan (black – Belt) athletes were evaluated, weighing 77.9 kg (± 12.6) and age 27.5 (± 16.2) years. Was used to assess peak torque, power and ratio agonist / antagonist of the knee joint musculature a Biodex System 4 Pro dynamometer. The results showed normal range for peak of torque when compared to other athletes in the same sport. The H/Q ratio showed deficit only in the dominant limb, which can increase the risk of injury in these athletes.

KEY WORDS:

Isokinetic evaluation. Karate. Asymmetries. Injuries.

INTRODUÇÃO

Desde a iniciação na modalidade do caratê, os atletas praticam as técnicas de vários golpes diferentes ⁶. A aprendizagem dos chutes, usualmente é dada ênfase para o mesmo nível de desempenho com os dois membros inferiores e fazem parte dos primeiros golpes a serem ensinados ^{4,13}. Apesar do trabalho bilateral, sempre haverá uma dominância entre membros por parte dos atletas ⁸. Essa dominância lateral dos atletas está associada ao nível de desempenho apresentado nos segmentos corporais, parte disso deve-se a especialização funcional dos hemisférios cerebrais ⁷ que por sua vez repercutem em características diferenciadas de força, flexibilidade, equilíbrio e propriocepção do membro dominante ¹⁰.

Os atletas de elite podem desenvolver assimetrias musculares significativas em resposta à alta demanda diária de treinamento esportivo, e a especificidade dos gestos desportivos podem levar a desequilíbrios musculares que podem predispor esses atletas a lesões³. As diferenças laterais funcionais (DLF) entre o membro dominante e não dominante tem sido relacionadas a um risco aumentado de lesões em atletas ^{5,8,12}. Desequilíbrios entre os músculos da articulação do joelho também têm sido associadas a uma maior susceptibilidade a lesões nessas articulações⁹ como consequência de diferenças anormais de torque entre agonistas/antagonistas e/ou grupos musculares contralaterais ².

Para a avaliação das forças geradas pelos músculos do membro inferior, a Dinamometria Isocinética (DI) tem sido empregada para medir a força dos músculos extensores e flexores do joelho ^{1,16,20}.

Assim, o conhecimento das variáveis de força dos membros inferiores dos atletas de caratê, torna-se importante na identificação de possíveis desequilíbrios musculares que podem potencializar os riscos de lesão, além do que, estudos sobre diferenças bilaterais em caratecas são escassos ¹⁷. Apesar dos caratecas normalmente utilizarem chutes com ambas as pernas para a realização do kata, não se sabe se existem diferenças entre a capacidade de gerar forças entre membro dominante e não dominante, e se essas diferenças influenciam ou não para o risco de lesões. Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar a força dos músculos flexores e extensores da articulação do joelho bem como as DLF em caratecas graduados.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por sete atletas graduados de caratê (faixa preta) do sexo masculino, com massa corporal de 77,9 (± 12,6) kg e idade de 27,5 (±16,2). Foi utilizado o dinamômetro *Biodex 4 System Pro*[®] (*Biodex Medical Systems, USA*) o qual foi calibrado antes do estudo e todos os testes foram realizados de acordo com o protocolo isocinético aconselhado pelo fabricante.

Todos os sujeitos assinaram o termo de consentimento e livre esclarecimento, e o estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade e faz parte dos procedimentos do Laboratório de Análise do Movimento da Liga de Fisioterapia Esportiva. Foi inquirido aos atletas participantes a informação sobre qual era seu membro dominante. Logo após, os voluntários foram orientados sobre a avaliação isocinética. A familiarização com o dinamômetro foi realizada antes da avaliação. Os atletas executaram um aquecimento para membros inferiores durante 5 a 10 minutos que consistia em corridas de velocidade máxima de 10 metros e movimentos dinâmicos do membro inferior. Posicionou-se o avaliado na cadeira do dinamômetro para fixá-lo de maneira adequada à máquina. A articulação do joelho ficou distante a 3 centímetros do encosto do banco e o eixo da máquina ficou paralelo ao côndilo lateral do fêmur, com uma distância de 2 centímetros do mesmo. Para o apoio da perna, a distância é de aproximadamente 3 centímetros do encosto da perna (panturrilha) até o maléolo lateral do tornozelo, após os posicionamentos, prende-se o avaliado com os cintos da cadeira do dinamômetro. Após os ajustes da máquina com o avaliado já posicionado, pediu-se que o mesmo fizesse alguns movimentos preparativos, para mostrar ao avaliado o movimento que ele iria realizar. Após esses passos, foram definidos os limites angulares e a pesagem do membro avaliado.

Foram executadas duas avaliações, sendo uma em cada membro, com três contrações voluntárias máximas no joelho, em um ângulo aproximado de 90°. Os valores de velocidade angular concêntrica para o joelho foram: 60° s⁻¹ e 300°s⁻¹ 3. Os períodos de descanso entre as séries realizadas com o mesmo grupo muscular foram de três minutos e um período de cinco minutos entre cada membro avaliado ¹¹. Durante o teste estímulo verbal foi dado pelo avaliador. As diferenças laterais entre os valores obtidos no dinamômetro isocinético para perna direita e esquerda serão quantificadas através do Índice de Simetria Bilateral (ISB)¹⁹.

$$ISB(\%) = \left(\frac{VMD - VME}{MVM} \right) \times 100$$

Onde: VMD é o valor do membro direito, VME é o valor do membro esquerdo e MVM é o maior valor entre os membros.

Um ISB positivo indica maiores valores dinâmicos para as variáveis da perna direita, e o valor negativo de ISB para as variáveis da perna esquerda. No nosso estudo utilizaremos os valores de ISB absolutos independentes da lateralidade apresentada pela preferência da perna dominante, resultando assim em valores de ISB sempre positivos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise descritiva foi utilizada para caracterizar a média entre os indivíduos nas variáveis torque e trabalho máximos normalizados pelo peso corporal, potência média e relação agonista-antagonista. Foi utilizado testes t pareados com o intuito de verificar diferenças entre a perna dominante e não dominante dos atletas. Foram considerados os valores médios das variáveis analisadas e nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os valores de pico de torque (PT), potência (W) dos músculos quadríceps e isquiotibiais estão descritos na tabela 1 e 2 respectivamente. Os valores são mostrados em valores absolutos e também são apresentados valores normalizados pelo peso corporal dos atletas.

TABELA 1 — Média e desvio padrão do (PT) e (W) dos músculos quadríceps

N=7	(ESQ) 60°S ⁻¹ (DIR)		(ESQ) 300°S ⁻¹ (DIR)	
PT NOR	291,1 ±(26,7)	290,6 ±(15,7)	163,3 ±(19,9)	161,4 ±(19,2)
W NOR	188,4 ±(18,4)	189,2 ±(23,1)	413,9 ±(51,5)	431,1 ±(41,9)
PT	224,7 ±(27,2)	225,2 ±(30,3)	125,8 ±(17,4)	124,9 ±(20,3)
W	145,0 ±(14,5)	147,4 ±(28,7)	317,0 ±(21,8)	331,9 ±(34,4)

ONDE: PT= Pico de torque (em Newton –Metro); PTnor= Pico de torque normalizado (em Newton –Metro/peso corporal); W= Potência média (em Watts) e Wnor=Potência média Normalizada (em Watts/ peso corporal).

TABELA 2 — Média e desvio padrão do (PT) e (W) dos músculos isquiotibiais

N=7	(ESQ) 60°S ⁻¹ (DIR)		(ESQ) 300°S ⁻¹ (DIR)	
PT NOR	148,8 ±(17,1)	170,3 ±(35,9)	107,3 ±(20,6)	107,0±(17,4)
W NOR	107,3 ±(20,6)	107,0 ±(17,4)	101,5 ± (6,8)	100,4 ±(7,5)
PT	114,7 ±(15,8)	130,5 ±(23,3)	81,4±(21,7)	81,1 ± (20,0)
W	74,8 ± (16,0)	73,8 ± (10,3)	81,3 ± (16,0)	85,4±(17,3)

ONDE: PT= Pico de torque (em Newton –Metro); PTnor= Pico de torque normalizado (em Newton –Metro/peso corporal); W= Potência média (em Watts) e Wnor=Potência média Normalizada (em Watts/ peso corporal).

TABELA 3 — Valores da relação Isquiotibiais/Quadríceps (I/Q)

N=7	60°S ⁻¹		300°S ⁻¹	
RAZÃO I/Q	(ESQ) 46,2 11,8	(DIR) 58,4 11,3	(ESQ) 61,5 9,5	(DIR) 54,9 17,4

Onde (I/Q) é a relação de equilíbrio das musculaturas agonista/antagonista da articulação do joelho.

TABELA 4 — Avaliação das diferenças bilaterais (PT) e (W) dos músculos Quadríceps e Isquiotibiais

N=7	QUADRÍCEPS				ISQUIOTIBIAIS			
VARIÁVEL	PT 60	PT300	W60	W300	PT 60	PT300	W60	W300
P=	0,90	0,80	0,71	0,04*	0,05	0,61	0,14	0,01*

*Diferenças significativas Onde: PT60=Pico de torque (em Newton –Metro) a 60°s-1; PT300= pico de torque (em Newton –Metro) a 300°s-1; W60=Potencia media em watts a 60°s-1 e W300= Potencia media (em Watts) a 300°s-1.

TABELA 5 — Índice de simetria bilateral para Potência (W)

ISB %			
W60°S ⁻¹ QUADRÍCEPS	W60°S ⁻¹ ISQUIOTIBIAIS	W300°S ⁻¹ QUADRÍCEPS	W300°S ⁻¹ ISQUIOTIBIAIS
9,29% ± (10)	10,9% ± (10)	5,48% ± (8)	12,2% ± (11)

Onde: W60=Potencia media em watts a 60°s-1 e W300= Potencia media (em Watts) a 300°s-1.

TABELA 6 — Índice de simetria bilateral para Pico de Torque (PT)

ISB %			
PT60°S ⁻¹ QUADRÍCEPS	PT60°S ⁻¹ ISQUIOTIBIAIS	PT300°S ⁻¹ QUADRÍCEPS	PT300°S ⁻¹ ISQUIOTIBIAIS
5,09% (5)	10,9% (8)	6,71% (6)	7,6% (4)

Onde: PT60=Pico de torque médio em N/m a 60°s-1 e PT300= Pico de torque médio em N/m a 300°s-1.

DISCUSSÃO

Os valores encontrados para o pico de torque neste estudo corroboram com os valores encontrados em atletas de caratê. Em estudo com jogadores de futebol ⁵ foram encontrados valores acima deste estudo, o que pode estar associado à especificidade do futebol e por uma demanda maior de esforço gerado durante as partidas e a preparação física mais intensa desses jogadores em relação aos caratecas.

Para os valores de potência, esse trabalho apresentou valores semelhantes aos achados em outros estudos ¹⁴ com atletas de caratê. Em comparação com atletas de voleibol, o estudo de Bittencourt ², apresentou valores maiores que os apresentados neste estudo para potência normalizada pelo peso corporal, na velocidade angular de 60°s⁻¹, porém, na velocidade angular de 300°s⁻¹ não apresentaram diferenças significativas, o que podemos especular sobre esse resultado é que como os atletas de caratê trabalham mais a velocidade do que a força, e que o teste na velocidade angular de 300°s⁻¹ teria melhor aplicabilidade para avaliar potência em detrimento do teste a 60s⁻¹¹⁸.

Os valores encontrados para a relação I/Q nesse estudo estão dentro do limite aceitável para equilíbrio entre esses grupos musculares para membro dominante, apresentando déficit para membro não dominante. Esses achados discordam de Zabka, Valente e Pacheco ²¹, apresentando diferenças em relação ao membro não dominante, e esse fato pode estar relacionado à constante utilização dos dois membros inferiores para passes, chutes, corridas laterais como também pelo tempo de um jogo comparado as lutas de kumite.

As diferenças bilaterais para as variáveis isocinéticas avaliadas tiveram diferenças significativas apenas para os extensores de joelho na velocidade angular de 60°s⁻¹, concordando com Fonseca⁵, apresentando déficit lateral mostrando um possível desequilíbrio muscular. As demais variáveis não apresentaram diferenças significativas para diferenças bilaterais.

Os atletas de caratê apresentaram um perfil de força muscular abaixo de outros esportes de alto rendimento, como futebol e voleibol. Como a pontuação na luta do caratê não necessita de contundir o adversário e sim apenas tocá-lo, o deslocamento de maior quantidade de massa é irrelevante em relação à velocidade e precisão dos golpes, podendo ser uma justificativa para os baixos valores de pico de torque comparados a outros estudos.

A relação (I/Q) mostrou valores alarmantes para o membro não dominante dos caratecas avaliados, apontando um severo desequilíbrio muscular na articulação do joelho, o que poderia predispor esses atletas a lesões na articulação e musculatura citadas. Para o membro dominante os valores estão na faixa da normalidade. O déficit lateral foi percebido na musculatura do quadríceps quando avaliados a 60°s⁻¹, indicando assim uma intervenção para melhoria do equilíbrio do desempenho muscular.

CONCLUSÕES

Os resultados para o pico de torque das musculaturas da articulação do joelho dos caratecas não apresentaram diferenças significativas, diferentemente da potência, que mostrou diferenças significativas nas duas velocidades avaliadas. Não existem diferenças significativas entre os valores dinâmicos para membros dominantes e não dominantes nos atletas avaliados, bem como os resultados apresentados não indicam diferenças significativas no ISB. Diferenças significativas apresentadas para membros não dominantes na relação de equilíbrio I/Q neste estudo, apontam uma predisposição a ocorrência de lesões na articulação do joelho do membro deficiente e consequentemente uma atenção maior para o trabalho de fortalecimento muscular, evitando possíveis lesões provocadas por esse desequilíbrio. A aplicação prática deste estudo consistiu em oferecer subsídios para conhecimento das variáveis relacionadas à performance e incidência de lesões em membros inferiores de caratecas, podendo esses dados ser utilizados pelos treinadores para prescrição do treinamento e prevenção de lesões.

REFERÊNCIAS

1. AQUINO, C.; VAZ, D.; BRÍCIO, R.; SILVA, P.; OCARINO, J.; FONSECA, S. A utilização da Dinamometria isocinética nas ciências do esporte e reabilitação. R. bras. Ci e Mov. 2007.
2. BITTENCOURT, N.; AMARAL, G.; DOS ANJOS, M.; D'ALESSANDRO, R.; SILVA, A.; FONSECA, S. Avaliação muscular isocinética da articulação do joelho em atletas das seleções brasileiras infante e juvenil de voleibol masculino. Rev Bras Med Esporte _ Vol. 11, Nº 6 – Nov/Dez, 2005.
3. CHINO, K.; ODA, T.; KURIHARA, T.; NAGAYOSHI, T.; YOSHIKAWA, K.; KANEHISA, H.; FUKUNAGA, T.; FUKASHIRO, S.; KAWAKAMI, Y. In vivo fascicle behavior of synergistic muscles in concentric and eccentric plantar flexions in humans. J. of Electrom. and Kines. 18 p. 79–88 2008.
4. DESTOMBE, C.; LEJEUNE, L.; GUILLODO, Y.; ROUDAUT, A.; JOUSSE, S.; DEVAUCHELLE, V.; SARAUX, A. Incidence and nature of karate injuries. Joint Bone Spine 73 (2006) 182–188.
5. FONSECA S.; OCARINO, J.; SILVA P.; BRICIO, R.; COSTA, C.; WANNER, L. Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. Rev Bras Med Esporte 2007.
6. GIRARDELLO, R. A relação entre o cortisol sanguíneo e o estresse pré- competitivo em lutadores de caratê de alto rendimento. Dissertação de mestrado. UFPR Curitiba, 2004.
7. HEBBAL, G.; MYSOREKAR, V.; Evaluation of some tasks used for specifying handedness and footedness. Perceptual and Motor Skills, v.102, n.1, p.163, 2006.
8. HEWIT, J.; CRONIN, J.; HUME, P. Asymmetry in multi-directional jumping tasks. Phys. Therapy in Sport. 1 e 5. 2012.
9. HUANG, K.; HSU W.; WANG, T. Acute injury of anterior cruciate ligament during karate training. The Knee 14 (2007) 245–248.
10. KEARNS, C. F.; ISOKAWA, M.; ABE, T. Architectural characteristics of dominant leg muscles in junior soccer players. European J. of Appl. Physiology, v.85, p.240-243, 2001.
11. PARCELL, A.; SAWYER, R.; TRICOLI, V.; & CHINEVERE, T. Minimum rest period for strength recovery during a common isokinetic testing protocol. Med. and Sci. in Sports & Exer, 34, 2002.
12. PETERSEN, J. HÖLMICH, P. Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. Br J Sports Med 2005.
13. PIETER, W. Martial arts injuries. In: Caine D, Maffulli N (Eds.) 2005. Epidemiology of pediatric sports injuries. -: Basel & Karger. p. 59-73.
14. SANTOS D. Indicadores antropométricos, morfológicos e de potência muscular. Um estudo em atletas de kata e kumite da seleção nacional. Dissertação de mestrado. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, 2008.
15. SCATTONE-SILVA, R.; LESSI, D.; LOBATO, F.; SERRÃO, J. Acceleration time and time to peak torque in karate athletes. Department of Physical Therapy, University of São Carlos (UFSCar). Science & Sports, 2012. e31-e37.
16. SIQUEIRA, C.; PELEGRINI, F.; FONTANA, M.; GREVE, J. Isokinetic dynamometry of knee flexors and extensors: comparative study among non-athletes, jumper's athletes and runner athletes. Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo 2002;57:19-24.
17. SOUZA, J.; FAIM, F.; NAKASHIMA, I.; ALTRUDA, C.; MEDEIROS, W.; SILVA, L. Lesões no Karate Shotokan e no Jiu-Jitsu – Trauma Direto Versus Indireto. Rev Bras Med Esporte – Vol. 17, No 2 – Mar/Abr, 2011.
18. TERRERI A.; GREVE J.; AMATUZZI, M. Avaliação isocinética no joelho do atleta. Rev Bras Med Esporte 2001.
19. WANG, Y.; WATANABE, K. Limb Dominance Related to the Variability and Symmetry of the Vertical Ground Reaction Force and Center of Pressure. J. of Applied Biomech. 28, 473-478. 2012.
20. YAMAUCHI, J.; ISHII, N. Relations Between Force-Velocity Characteristics of the Knee-Hip Extension Movement and Vertical Jump Performance. J. Strength Cond. Res. 21(3):703-709. 2007.
21. ZABKA, F.; VALENTE, H.; PACHECO, A. Isokinetic Evaluation of Knee Extensor and Flexor Muscles in Professional Soccer Players. Rev Bras Med Esporte – Vol. 17, No 3 – Mai/Jun, 2011.

AUTORAS:

Jaqueline M. M. da Silva¹
Romina K. da Silva Michiles¹
Priscila Trapp Abbes
Minerva L. de C. Amorim¹
Kathya Augusta T. Lopes¹
Lionela da Silva Corrêa¹

¹ Universidade Federal do Amazonas
- UFAM

RESUMO

Enxergamos a saúde como pilar essencial para a manutenção da qualidade de vida, sendo aspecto a ser constantemente avaliado e passível de modificação, de acordo com as necessidades da população, nesse caso pessoas com deficiência. Tivemos como propósito avaliar os serviços de saúde pública para pessoas com deficiência e cotejar com a Política Nacional da Saúde para esta população. O estudo contou com a participação de 23 sujeitos, usuários do sistema de saúde pública e participantes de um Programa de Atividades Motoras para Deficientes. Como instrumentos, utilizamos o questionário de Avaliação da Satisfação dos Usuários com os Serviços de Saúde Mental e para consolidarmos nossa pesquisa realizamos entrevista dirigida utilizando a Técnica de elaboração e Análise de Unidades de Significados para análise. Obtivemos resultados relativamente satisfatórios, no entanto, apesar dos serviços estarem progredindo, encontramos dificuldades no acesso aos serviços e falta de acessibilidade. Podemos concluir que apesar das dificuldades, caminhamos para inovações e melhorias no aspecto da saúde.

Correspondência: Jaqueline Monique Marinho da Silva. Programa de Atividades Motoras para Deficientes - PROAMDE/ Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Brasil.

Serviço de saúde pública destinada às pessoas com deficiência:

Entre a teoria e a prática

PALAVRAS CHAVE:

Saúde. Deficiência e políticas públicas.

5214