

Avaliação isocinética da força de contração excêntrica dos músculos isquiotibiais no período pré-operatório de pacientes com lesão de ligamento cruzado anterior

Isokinetic assessment of eccentric hamstring strength in the preoperative period of patients with anterior cruciate ligament injury

Ivo Marcos Darella Lorenzin Fernandes Neto¹, Caio Volpato Luciano², Marcos de Vila de Oliveira³, Marcelo Emílio Beirão⁴

RESUMO

Introdução: A força de contração excêntrica é uma moderna medida para definir diferentes parâmetros no estudo da Ortopedia moderna, sendo considerada um dos recentes temas mais discutidos no quesito ganho de força muscular. O objetivo do trabalho foi analisar o estado da musculatura flexora da coxa (isquiotibiais), através da avaliação de sua força de contração excêntrica, por meio do dinamômetro isocinético no período pré-operatório nos pacientes com lesão de ligamento cruzado anterior. **Métodos:** Estudo retrospectivo observacional entre agosto e dezembro de 2018 de uma clínica especializada em atendimento em Criciúma/SC. **Resultados:** A média do pico de torque excêntrico da musculatura posterior da coxa em flexão do membro afetado foi de $27,60 \pm 10,56$ kg, e do membro contralateral atingiu $27,47 \pm 6,91$ kg. O déficit de força entre os membros teve uma mediana de 9,14% (0,0 - 61,45), e o tempo médio entre a lesão e o exame isocinético foi de 10,0 (1,0 - 48,0) meses. Observou-se que os maiores déficits de força foram encontrados naqueles indivíduos que tinham maior intervalo de tempo entre a lesão e a realização da avaliação isocinética. **Conclusão:** Nos indivíduos submetidos ao teste de dinamometria isocinética após lesão do ligamento cruzado anterior, evidenciou-se um déficit na força de contração excêntrica da musculatura isquiotibial entre o membro afetado e contralateral, o que ratifica achados da literatura a respeito da biomecânica articular do joelho. Além disso, maiores déficits foram encontrados naqueles pacientes com maior intervalo de tempo para realização do exame isocinético.

UNITERMOS: Avaliação isocinética, Força excêntrica, Isquiotibial, LCA.

ABSTRACT

Introduction: Eccentric strength is a modern measurement for defining different parameters in the study of modern orthopaedics, being considered one of the most widely discussed topics in recent times within the subject of muscle strength gain. The aim of this work was to analyze the state of flexor muscles in the thigh (hamstring muscles) by evaluating their eccentric strength with an isokinetic dynamometer during the preoperative period of patients with anterior cruciate ligament injury. **Methods:** This is a retrospective observational study performed between August and December 2018 at a specialized clinic in Criciúma/SC. **Results:** The mean eccentric peak torque of the hamstring muscles during flexion of the affected limb was 27.60 ± 10.56 kg and that for the contralateral limb was 27.47 ± 6.91 kg. The strength deficit between limbs had a median value of 9.14% (0.0–61.45) and the mean time between the injury and isokinetic testing was 10.0 (1.0–48.0) months. Higher strength deficits were observed in individuals who had longer periods between the injury and isokinetic testing. **Conclusion:** In individuals who underwent isokinetic testing after an anterior cruciate ligament injury, there was a deficit between the eccentric hamstring strength of the affected limb and that of the contralateral limb, which corroborates findings in the literature regarding the biomechanics of the knee joint. Moreover, larger deficits were found in patients with longer periods between the injury and isokinetic testing.

KEYWORDS: Isokinetic Test, Eccentric Strength, Hamstring, ACL.

¹ Acadêmico (Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC)

² Acadêmico (Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC)

³ Fisioterapeuta Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Traumatologia Esportiva (CBES)

⁴ Médico Ortopedista e Professor do Curso de Medicina (Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC)

INTRODUÇÃO

A fim de estabelecer um equilíbrio muscular e evitar lesões, o joelho dispõe de diferentes estruturas que agem em sinergia com o objetivo de conferir a estabilidade músculo-articular (1). Na prática clínica, observam-se diferentes vias que podem alterar esse estado de equilíbrio e considera-se que a lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é a principal delas, justamente pelo fato de sua alta prevalência e de suas consequências à qualidade de vida dos pacientes (1). Essa lesão geralmente ocorre durante a prática de atividades físicas de impacto ou que exijam movimentos complexos, como desacelerações bruscas e rotações extremas (3).

Em conjunto ao LCA – considerado um estabilizador passivo do joelho –, os músculos da coxa têm muita importância para a estabilidade articular, pois, além de permitirem movimentos de extensão, através da musculatura anterior (quadríceps) e de flexão por meio da musculatura posterior (isquiotibiais), atuam evitando o movimento de translação anterior e posterior da tibia sobre o fêmur (1). Nesse contexto, compreende-se que a musculatura isquiotibial – estabilizadora ativa – age predominantemente no movimento de desaceleração do membro, ou seja, tem a capacidade de diminuir o estresse sob o ligamento nos movimentos bruscos de rotação e flexão articular (4).

A lesão do LCA impacta de modo negativo sobre o joelho do indivíduo tanto a curto quanto a longo prazo, gerando instabilidade articular e perda de força da musculatura da coxa (3). O déficit muscular é uma das principais consequências dessa afecção e, também, um importante parâmetro durante a reabilitação do paciente, sendo condição para seu retorno à prática esportiva (5). Nesse âmbito, um dos principais meios de avaliação de força e desequilíbrio muscular é o exame de dinamometria isocinética (6). Advém daí a importância de um bom condicionamento da musculatura posterior da coxa, no sentido de melhorar a reabilitação do indivíduo e de prevenir novas lesões ligamentares (7).

O dinamômetro isocinético é um instrumento de medição ligado a um computador que avalia determinados parâmetros musculares a partir da realização de um esforço extremo, através de uma flexão e/ou extensão da perna (8). Tem a capacidade de avaliar medidas como o pico de torque – força máxima de determinado grupamento muscular –, desequilíbrio muscular da coxa do indivíduo, bem como as forças de contração concêntrica, definida pelo encurtamento de fibras musculares através do movimento de aceleração, e a de contração excêntrica, que ocorre com o alongamento de fibras através de um movimento lento e de frenagem (9).

Em comparação à força concêntrica – método tradicional mais utilizado e, muitas vezes, de forma única durante a reabilitação de lesões de LCA –, os estudos indicam que o treinamento excêntrico promove melhores performances musculares, com maior velocidade, força e potência (10). Além disso, ele traz maior benefício ao tecido tendíneo se comparado ao treinamento concêntrico, pois garante ao indivíduo melhor adaptação neuromuscular e menor ins-

tabilidade articular, uma vez que não cabe somente ao ligamento a função de estabilizar o joelho (11).

Sendo assim, a força da musculatura flexora do joelho é potencialmente um dos fatores de risco modificáveis mais importantes na prevenção e na reabilitação das lesões de LCA (12). Por isso, torna-se importante realizar estudos com o objetivo de aprimorar o entendimento sobre o tema e conhecer o condicionamento da musculatura posterior da coxa no período pré-operatório de pacientes que lesaram o LCA.

MÉTODOS

Este trabalho se caracteriza por ser um estudo retrospectivo observacional, com abordagem quantitativa e com coleta de dados secundários.

Foram analisados prontuários eletrônicos de pacientes pré-operatórios de LCA – CID10, S83 – atendidos em uma clínica especializada em atendimento fisioterápico, ortopédico e traumatológico, localizada na cidade de Criciúma/SC, no período compreendido entre agosto e dezembro de 2018. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Extremo Sul Catarinense (Parecer nº 2.744.877).

No presente estudo, foi selecionado um total de 17 avaliações, contendo apenas indivíduos do sexo masculino com idade variando entre 18 e 39 anos. Incluíram-se todos os pacientes em período pré-operatório de lesão de LCA que não possuíam outras lesões prévias de joelho e que não haviam se submetido ainda a nenhum tipo de tratamento, seja fisioterápico ou cirúrgico.

Os dados foram coletados através dos exames contidos no sistema de dinamometria isocinética *Kineo System Intelligent Load* versão 7000 e, posteriormente, analisados com auxílio do software *IBM Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0. As variáveis quantitativas foram idade, peso, altura, índice de massa corporal, pico de torque de contração excêntrica de flexão do joelho no membro afetado e contralateral, déficit de força entre membros e tempo de realização do teste isocinético posterior à lesão de LCA. Já as variáveis qualitativas foram gênero, classificação do índice de massa corporal, atividade física regular, dominância de membro e perna lesada. Os testes estatísticos foram realizados com um nível de significância $\alpha = 0,05$ e um intervalo de confiança de 95%.

A investigação da distribuição das variáveis quantitativas quanto à normalidade foi realizada por meio da aplicação do teste de Shapiro-Wilk. A homogeneidade das variâncias foi avaliada por meio da aplicação do teste de Levene. Para comparar os valores centrais (tempo entre lesão e exame isocinético, pico de torque excêntrico de flexão em membro afetado a 30°, pico de torque excêntrico de flexão em membro contralateral a 30°, déficit de força entre membros, minutos de atividade física semanal, índice de massa corporal) entre as variáveis qualitativas dicotômicas (atividade física regular e tempo de lesão média em meses), foram utilizados os testes U de Mann-Whitney e t de Student para amostras independentes.

RESULTADOS

Para o presente estudo, foram estimados cerca de 40 exames isocinéticos, dos quais foi analisado um total de 17 exames após análise de critérios de inclusão e exclusão.

Quanto ao perfil epidemiológico e muscular dos indivíduos do sexo masculino (n=17), a média da faixa etária foi de 29,65 ± 5,53 anos. O peso médio mostrou-se como 85,41 ± 11,79 kg e a altura média como 1,77 ± 0,07 m. Em relação ao Índice de Massa Corporal (IMC), teve média de 27,03 ± 2,70 kg/m², e a maioria dos pacientes (64,7 %) foi classificada como sobrepeso (IMC entre 25 e 29,9 kg/m²), outros 23,5 % como normais (IMC entre 18,6 e 24,9 kg/m²), e outros 11,8% como obesidade grau I (IMC entre 30 e 34,9 kg/m²). Dos participantes, 58,8% realizavam atividade física regularmente (>150 minutos semanais) e tinham a média de minutos de atividade física semanal de 150,0 (0,0 - 900,0). Já em relação à avaliação isocinética, a maioria (76,5 %) dos indivíduos analisados possuía seu membro inferior direito como dominante. Contudo, boa parte das lesões (58,8 %) ocorreu no membro inferior esquerdo. A média do pico de força excêntrica em membro afetado foi de 27,60 ± 10,56 kg, e a média de pico de força excêntrica em membro colateral foi de 27,47 ± 6,91 kg. O tempo médio entre a lesão no membro inferior e a realização do exame isocinético em meses foi de 10,0 (1,0 - 48,0) meses, e o déficit de força entre os membros teve um valor de 9,14 (0,0 - 61,45)%.

Em relação à prática de atividade física regular em homens e os padrões isocinéticos, percebeu-se que os pacientes que praticavam atividade física regularmente (n=10) possuíam um tempo entre lesão e realização do exame isocinético menor quando comparados aos pacientes que não praticavam ativi-

Tabela 1. Perfil epidemiológico e muscular do sexo masculino

	Média ± DP, Mediana (Mínimo- Máximo) n (%)
	n = 17
Idade (anos)	29,65 ± 5,53
Peso (kg)	85,41 ± 11,79
Altura (m)	1,77 ± 0,07
Índice de massa corporal (kg/m ²)	27,03 ± 2,70
Normal (18,6-24,9)	4 (23,5)
Sobrepeso (25,0-29,9)	11 (64,7)
Obesidade grau I (30,0-34,9)	2 (11,8)
Atividade física regular (>150min semanais)	
Sim	10 (58,8)
Não	7 (41,2)
Minutos de atividade física semanal	150,0 (0,0 - 900,0)
Dominância	
Direita	13 (76,5)
Esquerda	4 (23,5)
Lesão no membro afetado	
Direito	7 (41,2)
Esquerdo	10 (58,8)
Pico de torque excêntrico de flexão em membro afetado (kg)	27,60 ± 10,56
Pico de torque excêntrico de flexão em membro contralateral (kg)	27,47 ± 6,91
Déficit de força entre membros (%)	9,14 (0,0 - 61,45)
Tempo entre lesão e exame isocinético (meses)	10,0 (1,0 - 48,0)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.



Figura 1 - Dinamômetro isocinético Kineo System.

Fonte: Dos autores, 2019.

dade física regularmente (n=7), respectivamente, 8,0 (1,0-48,0) meses e 10,0 (1,0-36,0) meses. O pico de torque excêntrico de flexão em membro afetado nos indivíduos que praticavam atividade (26,89 ± 7,87 kg) foi maior do que nos indivíduos em que não praticavam (28,64 ± 14,22 kg). No pico de torque excêntrico de flexão em membro contralateral, ou seja, no membro sadio, viu-se o oposto: indivíduos que praticavam regularmente atividade física tiveram menor força dos que não praticavam, respectivamente, 26,56 ± 6,90 kg contra 28,79 ± 7,26 kg. Em relação ao déficit de força entre membros, observou-se maior déficit em pacientes que praticavam atividade física regularmente, 10,3 (4,0-19,0)%, quando comparados aos que não praticavam 3,9 (0,0-61,0) % (p<0,001). Quanto aos minutos de atividade física semanal, indivíduos que praticavam atividade regularmente obtiveram mediana de 165,0 (120,0-900,0) minutos semanalmente contra 0,0 (0,0-60,0) minutos dos que não praticavam regularmente.

Quanto à relação do tempo entre lesão de LCA e realização do teste isocinético aos padrões do exame em pacientes com 1 e 48 meses do exame, pode-se verificar certos

Tabela 2. Relação entre atividade física e achados isocinéticos em homens

	Média ± DP, Mediana (Mínimo-Máximo)		Valor-p
	Atividade física regular em homens		
	Sim n = 10	Não n = 7	
Tempo entre lesão e exame isocinético (meses)	8,0 (1,0-48,0)	10,0 (1,0-36,0)	0,813+
Pico de torque excêntrico de flexão em membro afetado (kg)	26,89 ± 7,87	28,64 ± 14,22	0,749+
Pico de torque excêntrico de flexão em membro contralateral (kg)	26,56 ± 6,90	28,79 ± 7,26	0,813+
Minutos de atividade física semanal (min)	165,0 (120,0-900,0)	0,0 (0,0-60,0)	0,230+
Déficit de força entre membros (%)	10,3 (4,0-19,0)	3,9 (0,0-61,0)	<0,001+

+Valores obtidos por meio da aplicação do teste U de Mann-Whitney.

+Valores obtidos por meio da aplicação do teste t de Student.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

fatos. O paciente que realizou o teste de maneira precoce (01 mês) possuiu um maior pico de força excêntrica de flexão em membro afetado e contralateral (32,50 kg/ 34,26), se comparado ao que fez o teste em um espaço de tempo mais longo (48 meses) (17,73 kg/ 20,43 kg). Também, demonstrou que o paciente que demorou mais tempo para realização do teste teve valores de déficit de força entre membros maior 13,21% do que comparado ao indivíduo que realizou em um período menor 5,13%.

DISCUSSÃO

No presente estudo, buscou-se avaliar o condicionamento dos músculos posteriores da coxa relacionando-os aos achados isocinéticos de força de contração excêntrica no período pré-operatório de indivíduos com lesão de LCA. Como observado na Tabela 1, obtiveram-se apenas indivíduos do sexo masculino (n=17). Apesar de tal achado, a incidência proporcional de lesão em praticantes de atividades físicas do sexo masculino é inferior às taxas de lesão do sexo feminino também praticantes (13). De acordo com a literatura, a prevalência total de lesões de LCA não apresenta significativas diferenças entre homens e mulheres, visto que há um maior número de praticantes do sexo masculino em atividades esportivas predispondo a lesões por contato e/ou movimentos bruscos (2). A média de idade (29,65 ± 5,53 anos) foi um achado comum na maioria dos estudos analisados (14-16). Foi constatado que 76,5% dos indivíduos não estavam com o IMC adequado (normal), o que também compactua com a literatura, pois indivíduos com sobrepeso ou obesidade tendem a ter maior número de lesões ligamentares pelo fato de sobrecarregarem seus joelhos (15-17).

Dos indivíduos analisados na Tabela 2, a maioria era praticante de atividade física regular (n=10). Isso corrobora com a literatura, uma vez que indivíduos que praticam esportes, principalmente de contato, estão mais expostos às consequências negativas da prática esportiva, como: fortes impactos, entorses, flexões extremas (2). Vale ressaltar

que, ao contrário dos outros estudos, em que a maior parte dos trabalhos acerca de lesões do LCA envolve atletas profissionais de alto rendimento, nossa população é composta de indivíduos fisicamente ativos, porém não atletas, população esta mais frequentemente encontrada na prática clínica diária em consultórios ortopédicos (14,18).

A respeito do déficit de força entre membros, sua utilização na prática clínica consiste no fato de avaliar a aptidão do indivíduo a retomar ou não suas práticas esportivas, assim como quantificar a possibilidade de uma relesão (3). No presente trabalho, viu-se que os indivíduos que praticavam atividade física regularmente possuíam uma mediana de déficit de força excêntrica entre membros [10,3 (4,0-19,0) %] maior que os não praticantes [3,9 (0,0-61,0)%]. Contudo, tal achado pode ser explicado devido ao fato de que os maiores intervalos de tempo entre a lesão e o exame isocinético foram encontrados nos indivíduos que praticavam atividade física regularmente [8,0 (1,0-48,0) meses vs. 10,0 (1,0-36,0) meses], gerando maior assimetria de força excêntrica entre os membros inferiores.

Diversos estudos documentam o déficit de força excêntrica de flexão do joelho após a lesão do LCA (12,15). Tal evidência mostra-se presente mesmo após o período de reabilitação, quando comparados a indivíduos sem história de lesão (2). No presente trabalho, quando se relacionou o déficit de força entre membros e o intervalo de tempo da lesão até o teste isocinético, viu-se que o indivíduo com maior período até o exame (48 meses) teve um acentuado déficit de flexão excêntrica (13,21%), quando comparado com o indivíduo que realizou em um período precoce (1 mês/ 5,12%). Esse fato segue concordante com a literatura, principalmente no momento pós-cirúrgico, no qual se presenciam déficits de forças excêntricas diretamente proporcionais ao tempo decorrido da reconstrução ligamentar, justificado pelo desuso (19). Assim como, quando analisado o pico de torque de flexão excêntrica do membro afetado e o tempo até execução do teste isocinético, observa-se um menor valor no paciente com maior intervalo de tempo entre a lesão e o exame

[(48 meses/17,73 kg) vs. (1 mês/ 32,50 kg)]. Por isso, tais achados sugerem que quanto maior o tempo entre a lesão e o início do tratamento, maior se torna o déficit de força na musculatura isquiotibial (7). Traduz-se, assim, a importância da procura por um atendimento especializado precoce, tendo em vista a possibilidade de uma recuperação mais rápida associada a um melhor prognóstico.

CONCLUSÃO

O déficit de força de flexão excêntrica da musculatura isquiotibial se mostrou aumentado naqueles indivíduos com lesão de LCA, especialmente nos indivíduos que mais demoraram a realizar a avaliação isocinética.

Mesmo nos indivíduos sedentários, a perda de força muscular foi menor quando o exame foi realizado em um menor prazo. Pode-se concluir, então, que o presente estudo foi um dos pioneiros no quesito de compreender melhor o padrão de força de contração excêntrica dos músculos isquiotibiais durante o movimento de flexão no período pré-operatório. No entanto, houve algumas limitações, como o número restrito de participantes, a heterogeneidade populacional e a escassez de trabalhos com metodologia similar.

Mais estudos são necessários para verificar se o déficit de força de contração excêntrica da musculatura isquiotibial é um fator de risco para lesão do LCA ou de sua recorrência, a fim de estabelecer melhores estratégias de reabilitação no período pós-operatório.

REFERÊNCIAS

- 1 Abulhasan JF, Grey MJ. Anatomy and physiology of knee stability. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2017; 2(4).
- 2 Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: two-thirds of patients have not returned by 12 months after surgery. *Am J Sports Med*. 2011; 39(3):538-543.
- 3 Filbaya SR, Grindem H. Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2019.
- 4 Opar DA, Serpell BG. Is there a potential relationship between prior hamstring strain injury and increased risk for future anterior cruciate ligament injury?. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014; 95(2):401-405.
- 5 Gerber JP, Marcus RL, Dibble LE, Greis PE, Burks RT, LaStayo PC. Effects of early progressive eccentric exercise on muscle structure after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89(3):559-570.
- 6 Vasconcelos RA, Bevilaqua-Grossi D, Shimano AC, Paccola CAJ, Salvini TF, Prado CL, et al. Confiabilidade e validade de um dinamômetro isométrico modificado na avaliação do desempenho muscular em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Rev Bras Ortop*. 2009; 44(3): 214-224.
- 7 Villa FD, Ricci M, Perdisa F, Filardo G, Gamberini J, Caminati D, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction and rehabilitation: predictors of functional outcome. *Joints*. 2016; 3(4):179-185.
- 8 Cvjetkovic DD, Bijeljic S, Palija S, Talic G, Radulovic TN, Kosanovic MG, et al. Isokinetic testing in evaluation rehabilitation outcome after ACL reconstruction. *Med Arch*. 2015; 69(1):21-23.
- 9 Matthews MJ, Heron K, Todd S, Tomlinson A, Jones P, Delextat A, et al. Strength and endurance training reduces the loss of eccentric hamstring torque observed after soccer specific fatigue. *Phys Ther Sport*. 2017;25:39-46.
- 10 Abdel-Aziem AA, Soliman ES, Abdelraouf OR. Isokinetic peak torque and flexibility changes of the hamstring muscles after eccentric training: trained versus untrained subjects. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2018; 52(4):308-314.
- 11 Douglas J, Pearson S, Ross A, McGuigan M. Chronic adaptations to eccentric training: a systematic review. *Sports Med*. 2017; 47(5):917-941.
- 12 Bourne MN, Bruder AM, Mentiply BF, Carey DL, E.Patterso B, Crossley KM. Eccentric knee flexor weakness in elite female footballers 1-10 years following anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther Sport*. 2019; 37:144-14.
- 13 Padua DA, DiStefano LJ, Hewett TE, Garrett WE, Marshall SW, Golden GM, et al. National athletic trainers' association position statement: prevention of anterior cruciate ligament injury. *J Athl Train*. 2018; 53(1):5-19.
- 14 Campos LFCC, Borin JP, Santos LGTF, Souza TMF, Paranhos VMS, Tanhoffer RA, et al. Avaliação isocinética em atletas da seleção brasileira de futebol de 5. *Rev Bras Med Esporte*. 2015; 21(3): 220-223.
- 15 Vasconcelos RA, Bevilaqua-Grossi D, Shimano AC, Paccola CAJ, Salvini TF, Prado CL, et al. Análise da correlação entre pico de torque, desempenho funcional e frouxidão ligamentar em indivíduos normais e com reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Rev Bras Ortop*. 2009; 44(2):134-142.
- 16 Czaplicki A, Jarocka M, Wławski J. Isokinetic identification of knee joint torques before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *PLoS One*. 2015; 10(12): e0144283.
- 17 LaBella CR, Hennrikus W, Hewett TE, Council on Sports Medicine and Fitness, and Section on Orthopaedics. Anterior cruciate ligament injuries: diagnosis, treatment, and prevention. *Pediatrics*. 2014; 133(5):e1437-50.
- 18 Leonardi ABA, Martinelli MO, Duarte Junior A. Existe diferença nos testes de força da dinamometria isocinética entre jogadores profissionais de futebol de campo e de futebol de salão?. *Rev Bras Ortop*. 2012; 47(3): 368-374.
- 19 Tengman E, Brax Olofsson L, Stensdotter AK, Nilsson KG, Häger CK. Anterior cruciate ligament injury after more than 20 years. II. Concentric and eccentric knee muscle strength. *Scand J Med Sci Sports*. 2014; 24(6):e501-509.

✉ Endereço para correspondência

Ivo Marcos Darella Lorenzin Fernandes Neto

Rua Silvestre Serafim, 70

88.810-100 – Criciúma/SC – Brasil

☎ (48) 3046-4603

✉ ivomarcosdl@gmail.com

Recebido: 17/5/2020 – Aprovado: 26/7/2020