



ELSEVIER

RBO
REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA

www.rbo.org.br



Artigo Original

Correlação entre o resultado da reconstrução artroscópica do ligamento cruzado anterior do joelho e o retorno à atividade esportiva

Alexandre Almeida*, Márcio Rangel Valin, Ramon Ferreira, Nayvaldo Couto de Almeida e Ana Paula Agostini

Hospital Saúde de Caxias do Sul, Caxias do Sul, F4, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 17 de julho de 2012

Aceito em 14 de junho de 2013

On-line em 22 de fevereiro de 2014

Palavras-chave:

Ligamento cruzado anterior

Joelho

Atividade motora

RESUMO

Objetivo: avaliar o retorno à atividade esportiva pré-lesional num grupo de pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) com relação à idade, ao sexo, ao IMC e à associação com fratura no MI.

Métodos: foi analisado um grupo de 265 pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto ipsilateral dos tendões flexores da coxa entre julho de 2000 e novembro de 2007.

Resultados: foram avaliados 176 pacientes com uma média de $34,95 \pm 18,8$ meses (mediana 31) (IIQ: 20-48 meses). A avaliação mínima foi aos 12 meses e a máxima aos 87 meses. O número de pacientes que retornaram à atividade esportiva prévia à ruptura do LCA foi de 121/176 (68,8%). O retorno mais frequente à atividade esportiva entre os pacientes até 30 anos foi considerado significativo ($p = 0,016$) [OR = 0,44 (95% IC 0,22-0,86)]. Não foi considerado significativo o retorno mais frequente à atividade esportiva prévia para o sexo masculino ($p = 0,273$) para os indivíduos com IMC < 25 ($p = 0,280$) e para pacientes com a lesão do LCA não relacionada a um episódio inicial traumático com fratura no MI ($p = 0,353$).

Conclusões: o índice de retorno à atividade esportiva prévia à lesão do LCA foi de 68,8%. Foi verificado de forma significativa que pacientes com idade até 30 anos têm um maior índice de retorno à atividade esportiva após a cirurgia. Com relação ao sexo, IMC e à associação com um episódio inicial traumático de fratura no MI não houve diferença estatística para o retorno à atividade esportiva.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

* Autor para correspondência.

E-mail: bone@visao.com.br (A. Almeida).

Correlation between the result from arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee and the return to sports activity

A B S T R A C T

Keywords:

Anterior cruciate ligament

Knee

Motor activity

Objective: to evaluate the return to pre-injury sports activity in a group of patients who underwent anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction, in relation to age, sex, body mass index (BMI) and associations with upper-limb fractures.

Methods: a group of 265 patients who underwent ACL reconstruction using an ipsilateral graft from the thigh flexor tendons, between July 2000 and November 2007, was analyzed.

Results: a total of 176 patients was evaluated after a mean period of 34.95 ± 18.8 months (median: 31) (interquartile range: 20 – 48 months). The minimum evaluation period was 12 months and the maximum was 87 months. The number of patients who returned to their sports activity prior to tearing the ACL was 121/176 (68.8%). Patients under 30 years of age more frequently returned to sports activity and this was considered significant: $p=0.016$; odds ratio, OR = 0.44 (95% confidence interval, CI: 0.22 – 0.86). Returning to previous sports activity more frequently was not considered significant for male sex ($p=0.273$), individuals with BMI < 25 ($p=0.280$) or patients with an ACL injury unrelated to an initial traumatic episode with upper-limb fracturing ($p=0.353$).

Conclusions: the rate of return to the sports activity prior to ACL injury was 68.8%. It was found that patients under the age of 30 years had a significantly greater rate of return to sports activity after the surgery. In relation to sex, BMI and association with an initial traumatic episode of upper-limb fracturing, there was no statistical difference in the return to sports activity.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

A deficiência LCA é uma patologia comum e pode levar a alterações na qualidade de vida.¹ A instabilidade articular é a principal causa de incapacidade funcional do joelho e obriga indivíduos na fase ativa da vida a modificarem a atividade profissional e a participação em atividades esportivas.²

O tratamento conservador da lesão do LCA pode trazer bons resultados, mas tem capacidade limitada de devolver ao paciente a atividade esportiva praticada anteriormente à lesão.³

O tratamento cirúrgico da instabilidade do joelho com abordagem específica para deficiência do LCA apresentou grande evolução nas últimas décadas.⁴ O retorno irrestrito ao nível de esporte pré-lesional é considerado um indicador de sucesso da reconstrução do LCA.⁵ Observa-se uma grande variação entre a medida objetiva da estabilidade do joelho no pós-operatório do LCA e a avaliação subjetiva do paciente quanto a sua satisfação após o procedimento cirúrgico, influenciada por fatores sociais, culturais, financeiros e até psicológicos.^{2,5}

O objetivo desta pesquisa é avaliar o índice de retorno à atividade esportiva pré-lesional num grupo de pacientes submetidos à reconstrução do LCA com o autoenxerto dos tendões flexores da coxa. Serão analisados os dados com relação à idade, ao sexo, ao IMC e à associação com episódio inicial traumático de fratura no membro inferior (MI).

Materiais e métodos

O estudo foi transversal e retrospectivo. Foram analisados 265 pacientes submetidos à artroscopia do joelho para fins de

reconstrução isométrica do LCA com enxerto ipsilateral dos tendões flexores (TF) da coxa. Os procedimentos cirúrgicos ocorreram entre 6 de julho de 2000 e 19 de novembro de 2007. A indicação para a cirurgia de reconstrução do LCA foi queixa de instabilidade do joelho em paciente com interesse na prática desportiva ou dificuldades para o desempenho profissional. Foram incluídos neste estudo os pacientes em que foi usado o endoboton para fixação femoral e parafuso cortical e arruela metálica para fixação tibial do enxerto.

Foram excluídos do estudo pacientes submetidos a outras técnicas cirúrgicas ou procedimentos adicionais: osteotomia valgzante tibial, reconstrução pósterio-lateral, reconstrução simultânea do LCP, ressecção de osteocondroma e sutura meniscal. Também foram excluídos pacientes com cirurgias de revisão do LCA, com seguimento pós-operatório inferior a 12 meses e com alterações no MI, como perda muscular por seqüela de queimadura, deformidade metafisária, artrodese subtalar, neuropraxia pós-traumática do ciático e antecedente de artrite séptica.

A anestesia feita foi o bloqueio subaracnóideo com bupivacaína pesada (15 a 20 mg/Kg) com adição de morfina na dosagem de 0,1 a 0,2 mg/Kg. O procedimento foi executado sempre pelo mesmo cirurgião, com o paciente posicionado em decúbito dorsal e o membro inferior sob garroteamento pneumático. Não foi usado dreno de aspiração. Foi feito curativo compressivo e o membro inferior foi mantido em extensão completa.⁶ A crioterapia, como método adjuvante, foi usada em todos os casos.⁷ O protocolo pós-operatório foi domiciliar na grande maioria dos pacientes. As visitas pós-operatórias foram feitas aos 15 dias, um mês e dois, quatro, seis, oito e 12 meses. A liberação para o gesto esportivo foi aos seis meses de pós-operatório e para os esportes de contato foi aos oito meses.⁸

As variáveis estudadas foram: sexo, idade, IMC, associação com episódio inicial de fratura do MI e retorno à atividade esportiva prévia à lesão.

Os dados foram analisados por meio do conjunto estatístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 12.0 (SPSS Inc. 1989-2003). Para a análise estatística, foram usados: cálculo das médias, desvio-padrão, mediana, frequência e percentual. Usaram-se o teste t de Student e o Anova de uma via para comparar as médias das variáveis simétricas. O teste não paramétrico de Mann-Whitney foi usado para análise das variáveis assimétricas e o teste do χ^2 (qui-quadrado) para a comparação de frequências. Foram consideradas significantes as diferenças com $p \leq 0,05$ para um intervalo de confiança de 95%.

Resultados

O estudo avaliou 265 pacientes, dos quais foram excluídos 76, o que totalizou 189. Houve uma perda amostral de 13 pacientes (6,87%), dois por óbito e 11 por falha no seguimento. No total, 176 pacientes foram avaliados, com uma média de 34,95 \pm 18,8 meses de pós-operatório (mediana de 31 meses) (IIQ: 20-48 meses). A avaliação mínima foi aos 12 meses e a máxima aos 87 meses de pós-operatório. A média de idade foi de 32,6 \pm 10,1 anos. O paciente mais jovem tinha 13 e o mais velho, 54. Nesta amostra, 131 (74,4%) pacientes eram masculinos e 45 (25,6%) femininos. A média de idade para o sexo masculino foi de 32,4 \pm 9,6 anos e para o feminino de 33,1 \pm 11,4 anos. O número de joelhos direitos operados foi de 81 (46%) e de esquerdos foi de 95 (54%).

O número de pacientes operados que retornaram à atividade esportiva prévia à ruptura do LCA foi de 121/176 (68,8%). A média de idade dos pacientes que retornaram à atividade esportiva foi de 31,4 \pm 9,6 anos, enquanto que a média de idade dos pacientes que não retornaram foi de 35,2 \pm 10,6. Foi encontrada uma diferença estatística significativa entre os dois grupos. Os pacientes que retornaram à atividade esportiva têm uma média de idade mais baixa ($p = 0,020$). Ao se fazer a análise estatística com ponto de corte na idade de 30 anos verificou-se que o retorno à atividade esportiva entre os pacientes até 30 anos foi de 78,2%, enquanto que entre os pacientes acima de 30 anos foi de 61,2%. A diferença foi considerada significativa ($p = 0,016$) [OR = 0,44 (95% IC 0,22-0,86)]. Ao analisar o retorno à atividade esportiva em comparação com o sexo, verificou-se que 93 pacientes (71%) do sexo masculino e 28 (62,2%) do feminino retornaram ao esporte. A maior frequência de retorno à atividade física prévia entre os pacientes do sexo masculino não foi significativa ($p = 0,273$). Com relação ao grau de obesidade, 81 pacientes (46%) apresentavam o peso considerado como normal, 65 (36,9%) apresentavam sobrepeso, 27 (15,3%) foram classificados como obesidade grau 1 e três (1,7%) foram classificados como obesidade grau 2. Não houve pacientes com obesidade mórbida nesta amostra. Foi verificado o retorno à atividade esportiva em 59 pacientes (72,8%) com IMC considerado normal (IMC < 25). Ao agrupar os pacientes com IMC > 25 (sobrepeso, obesidade grau 1 e obesidade grau 2), foi verificado o retorno à atividade esportiva em 62 (65,3%). Não houve diferença estatística significativa quando comparados os dois grupos ($p = 0,280$).

Nesta amostra, 17 pacientes (9,7%) tinham a lesão do LCA relacionada a um episódio inicial traumático com fratura no MI: fratura do côndilo tibial, fratura do fêmur ou fratura da tibia. A média de idade para esses pacientes foi de 36,8 \pm 10 anos (mediana 39). A média de idade para o restante da amostra foi de 32,1 \pm 10 anos (mediana 32). Não foi verificada diferença estatística entre os dois grupos ($p = 0,070$).

Foi verificado o retorno à atividade esportiva em 10 pacientes (58,8%) com a lesão do LCA relacionada a um episódio inicial traumático com fratura no MI. Ao analisar o restante da amostra, verificamos o retorno à atividade esportiva em 111 pacientes (69,8%). Não houve diferença estatística significativa com relação ao retorno à atividade desportiva quando comparados os dois grupos ($p = 0,353$).

Discussão

O objetivo do tratamento cirúrgico do joelho deficiente para o LCA é a estabilização para prevenir lesões subsequentes à devolução do paciente ao esporte no mesmo nível em que o praticava antes da lesão.⁹ Esse dado é difícil de ser avaliado por levar em consideração o nível de atividade esportiva, o tipo de esporte praticado, a expectativa de resultado, a capacidade de engajamento no processo de reabilitação e o estresse gerado pelo tratamento, bem como pelo período de reabilitação decorrido. Deeham et al.¹⁰ demonstraram que pacientes sedentários podem apresentar melhores resultados do que outros engajados em atividades competitivas.

Ao indicar qualquer tratamento cirúrgico, o ortopedista deve discutir com o paciente e verificar sua expectativa de resultado. Não é diferente para a indicação da reconstrução do LCA.

Baseados na classificação dos esportes segundo a American Medical Association, podemos dividir os esportes em de contato (boxe, futebol, basquete, handebol e futebol americano) e de não contato (tênis, natação, golfe e lançamentos do atletismo).¹¹ Nosso trabalho não avaliou os diferentes tipos de esporte praticados, apenas considerou a atividade esportiva prévia da amostra.

O retorno à prática esportiva é multifatorial e envolve aspectos cirúrgicos, reabilitação e fatores demográficos, psicológicos e sociais. A idade parece ser importante, uma vez que pacientes idosos têm menor probabilidade de retorno ao esporte. É importante diferenciar retorno ao esporte prévio e retorno ao nível esportivo prévio, pois as taxas de cada um são bem diferentes. E mesmo um retorno ao status competitivo prévio não significa que se mantenha a competência esportiva prévia.¹²

Dunn et al.¹³ descreveram que o alto nível esportivo prévio é o principal preditor para o retorno ao esporte em dois anos de seguimento, ao passo que o sexo feminino, alto IMC e fumo nos primeiros seis meses estão associados a menores taxas de retorno ao esporte. Outros autores apontam o gênero como variável importante, porém as diferenças desaparecem em longo prazo.¹²

O sucesso em longo prazo das reconstruções do LCA intra-articulares isoladas é apresentado na literatura em taxas que variam entre 75% e 95% de bons e excelentes resultados,

considerando as variáveis estabilidade, alívio dos sintomas e retorno ao esporte.¹⁴

O retorno à prática esportiva em qualquer grau pós-reconstrução do LCA varia entre 26% e 97%,¹⁵ no nível de atividade pré-lesional é de 63% e no da prática competitiva, de 44%.¹⁶

Alguns autores avaliaram o retorno à atividade esportiva de acordo com a técnica cirúrgica usada. Guimarães et al. compararam as reconstruções do LCA com enxerto do tendão patelar (TP) e com o enxerto do tendão quadricipital (TQ). Verificaram 25% de retorno ao esporte, em nível inferior ao original, após cirurgia com o TP e 8,6% com o TQ.¹⁷ Entre os pacientes submetidos à técnica do enxerto do TP 12,5% relataram abandono do esporte por queixas de falseio ou dor e 12,5% por recidiva da lesão.¹⁷ Aglietti et al.¹⁸ tiveram 50% de retorno à atividade física em nível semelhante ao pré-lesional quando usada a técnica com os TF da coxa e 66% com a técnica do TP. Usamos a técnica de reconstrução do LCA com os TF da coxa em toda a nossa amostra. A comparação entre as técnicas cirúrgicas e seus resultados relativos ao nível esportivo recuperado ganhou novas perspectivas em estudo recente.¹⁹ O retorno aos esportes demandantes foi de 74% para o grupo de TP e 70% para o grupo de TF. Entretanto, apenas 57% do TP e 44% do TF retornaram ao nível de atividade pré-lesional. A técnica do TF apresentou, de maneira significativa, melhoria na preservação da extensão, melhores índices subjetivos e menor evidência radiográfica de osteoartrite lateral.¹⁹

Smith et al.² acompanharam um grupo de 62 atletas por 12 meses e encontraram 81% de retorno à atividade esportiva. Entretanto, 21% apresentaram prejuízo no desempenho. Nakayama et al.²⁰ também analisaram atletas e obtiveram 92% de retorno à atividade esportiva. O maior retorno ao esporte nesses dois estudos deve-se principalmente ao fato de terem sido feitos com atletas profissionais. Eles dispõem de reabilitações mais aprimoradas e maior estímulo psicológico para retornar à atividade física. No presente trabalho avaliamos pacientes de uma amostra aleatória, incluindo alguns atletas. Encontramos um índice de retorno à atividade esportiva de 68,8%, valor semelhante aos encontrados na literatura.

A dor como limitante da atividade esportiva foi mais comum quando usada a técnica com enxerto do TP. Para O'Brien et al.,²¹ o índice de dor na região anterior do joelho após reconstrução do LCA com essa técnica foi de 30%. Valores menores foram encontrados por Corry et al.²² e Nakayama et al.²⁰ quando usada técnica com os TF para reconstrução do LCA (7% e 6%, respectivamente). Em nosso estudo, avaliamos os pacientes por meio do Escore de Lisholm, no qual um dos itens é a dor. No entanto, não consideramos a dor de forma isolada como objetivo da pesquisa.

Assim como Smith et al.,² no presente estudo o retorno à atividade física ao nível pré-lesional em homens foi de 71% e não apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparado ao valor encontrado para as mulheres, de 62,2%.

Nos estudos de Nakayama et al.²⁰ e Smith et al.,² a média de idade dos pacientes foi inferior a 30 anos e eles mostraram excelentes resultados no retorno à atividade física em nível profissional. Smith et al.² observaram ainda que a idade superior a 35 anos, a lesão crônica do LCA e patologias pré-existentes no joelho são fatores limitantes de bons resultados

pós-operatórios. Arden et al.²³ mostraram que pacientes mais velhos têm taxa de retorno esportivo menor. Em nosso estudo, a idade até 30 anos se mostrou um fator de proteção para o retorno ao esporte após a cirurgia de reconstrução do LCA com enxertos dos TF da coxa.

Shelbourne et al.¹⁵ demonstraram em seu trabalho que jovens com idade média de 15 anos, jogadores de futebol e basquete, apresentaram uma taxa de retorno ao status esportivo prévio de 87% (basquete), 93% (mulheres-futebol) e 80% (homens-futebol). Desse grupo, 20% mantiveram seu nível competitivo durante o período universitário. Não houve diferença estatística entre os sexos e entre os esportes praticados referentes à recidiva da lesão ou ao acometimento contralateral. O retorno precoce (três-quatro meses) não mostrou aumento na taxa de lesões subsequentes do LCA em relação ao retorno tardio (> seis meses).

Não encontramos trabalhos que avaliaram a relação entre o retorno à atividade esportiva após a reconstrução do LCA e um episódio inicial traumático de fratura no MI.

Há relação significativa entre o peso e a força do quadriceps femoral.²⁴ Schmitt et al.²⁴ avaliaram a influência da força quadricipital e o retorno à atividade esportiva. Os indivíduos que apresentaram uma diminuição de força de mais de 15% em relação ao membro contralateral foram afetados negativamente em relação à função e ao desempenho. Já o outro grupo (força > 85%) apresentou resultados similares ao grupo-controle (pacientes sem lesão no LCA). Os pacientes com menor força quadricipital apresentaram maior peso ($p < 0,025$) em relação ao grupo-controle e ao grupo com perda de força de até 15%.

O momento ideal para o retorno à prática esportiva ainda é desafiador. Postulou-se que tal momento poderia ser alcançado quando o membro afetado alcançasse 90% da capacidade do membro contralateral para desempenhar as mesmas atividades.²⁵ Em recente revisão sistemática, Barber-Wesrin e Noyes⁹ buscaram identificar fatores que definissem o momento de retorno ao esporte após a reconstrução do LCA. Foram identificados apenas 35 trabalhos que usaram variáveis mensuráveis. Desses, apenas dois basearam-se na associação de quatro-cinco critérios objetivos para avaliar se a liberação para a atividade física foi apropriada. Portanto, apesar de a força muscular, o controle neuromotor e a estabilidade serem critérios importantes na liberação da prática esportiva, a literatura ainda necessita de publicações mais homogêneas para fornecer esses dados.^{9,16} A associação entre ausência de derrame articular e episódios de instabilidade, índice IKDC > 93, apresentou valor preditivo positivo para estimar o retorno ao status esportivo prévio.²⁶

Consideramos uma limitação do nosso estudo a heterogeneidade do grupo estudado quanto à prática esportiva, muito embora essa seja a realidade do ortopedista brasileiro. O paciente atleta é citado por Smith et al. por ter um perfil psicológico e motivação para o retorno ao esporte que podem contribuir diretamente para os resultados encontrados.²

Conclusão

O índice de retorno à atividade esportiva prévia à lesão do LCA nos pacientes submetidos à reconstrução com o autoenxerto dos TF da coxa foi de 68,8%.

Foi verificado de forma significativa que pacientes com idade até 30 anos têm um maior índice de retorno à atividade esportiva após a cirurgia.

Com relação ao sexo, ao IMC e à associação com um episódio inicial traumático de fratura no MI, não houve diferença estatística para o retorno à atividade esportiva.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Schueda MA, Santos OJR, Farias ABV. Parafuso de interferência absorvível versus metálico na ligamentoplastia do cruzado anterior. *Rev Joelho*. 2002;2(2):1.
- Smith FW, Rosenlund EA, Aune AK, MacLean JA, Hillis SW. Subjective functional assessments and the return to competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Br J Sports Med*. 2004;38(3):279-84.
- Noyes FR, Matthews DS, Moar PA, Grood ES. The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part II: the results of rehabilitation, activity modification, and counseling on functional disability. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65(2):163-74.
- Colombet P, Allard M, Bousquet V, de Lavigne C, Flurin PH, Lachaud C. Anterior cruciate ligament reconstruction using four-strand semitendinosus and gracilis tendon grafts and metal interference screw fixation. *Arthroscopy*. 2002;18(3):232-7.
- Lee DY, Karim SA, Chang HC. Return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction – A review of patients with minimum 5-year follow-up. *Ann Acad Med Singapore*. 2008;37(4):273-8.
- Pförringer W, Kremer C. Subsequent treatment of surgically managed, fresh, anterior cruciate ligament ruptures—a randomized, prospective study. *Sportverletz Sportschaden*. 2005;19(3):134-9.
- Raynor MC, Pietrobon R, Guller U, Higgins LD. Cryotherapy after ACL reconstruction: a meta-analysis. *J Knee Surg*. 2005;18(2):123-9.
- Mello Júnior WA, Marchetto A, Prado AMA. Reabilitação funcional do joelho nas reconstruções ligamentares – Programa domiciliar. In: Pardini AG, Souza JMG, Mello Júnior WA, editors. *Clínica ortopédica. Lesões ligamentares do joelho*. Rio de Janeiro: Medsi; 2000. p. 695-9.
- Barber-Westin SD, Noyes FR. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2011;27(12):1697-705.
- Deehan DJ, Salmon LJ, Webb VJ, Davies A, Pinczewski LA. Endoscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with an ipsilateral patellar tendon autograft. A prospective longitudinal five-year study. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(7):984-91.
- American Medical Association. Committee on the Medical Aspects of Sports. In: *Medical Evaluation of the Athlete: a Guide*. Chicago: American Medical Association; 1976.
- Feller J, Webster KE. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop*. 2013;37(2):285-90.
- Dunn WR, Spindler KP, Moon Consortium. Predictors of activity level 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR): a Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (Moon) ACLR cohort study. *Am J Sports Med*. 2010;38(10):2040-50.
- Wetzler MJ, Bartolozzi AR, Gillespie MJ. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Oper Tech Orthop*. 1996;6:181-9.
- Shelbourne KD, Sullivan AN, Bohard K, Gray T, Urch SE. Return to basketball and soccer after anterior cruciate ligament reconstruction in competitive school-aged athletes. *Sports Health*. 2009;1(3):236-41.
- Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med*. 2011;45(7):596-606.
- Guimarães MV. Reconstrução artroscópica do ligamento cruzado anterior: estudo comparativo entre os enxertos autólogos de ligamento patelar e de tendão do quadríceps. *Rev Bras Ortop*. 2004;39(1):30-41.
- Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G, De Biase P. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1994;22(2):211-7.
- Mascarenhas R, Tranovich MJ, Kropf EJ, Fu FH, Harner CD. Bone-patellar tendon-bone autograft versus hamstring autograft anterior cruciate ligament reconstruction in the young athlete: a retrospective matched analysis with 2-10 year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(8):1520-7.
- Nakayama Y, Shirai Y, Narita T, Mori A, Kobayashi K. Knee functions and a return to sports activity in competitive athletes following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Nippon Med Sch*. 2000;67(3):172-6.
- O'Brien SJ, Warren RF, Pavlov H, Panariello R, Wickiewicz TL. Reconstruction of the chronically insufficient anterior cruciate ligament with the central third of the patellar ligament. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73(2):278-86.
- Corry IS, Webb JM, Clingeffer AJ, Pinczewski LA. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med*. 1999;27(4):444-54.
- Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Return-to-sport outcomes at 2 to 7 years after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Am J Sports Med*. 2012;40(1):41-8.
- Schmitt LC, Paterno MV, Hewett TE. The impact of quadriceps femoris strength asymmetry on functional performance at return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(9):750-9.
- Return to sport: when should an athlete return to sport after an ACL surgery? *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011;41(6):388.
- Lentz TA, Zeppieri Jr G, Tillman SM, Indelicato PA, Moser MW, George SZ, Chmielewski TL. Return to preinjury sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: contributions of demographic, knee impairment, and self-report measures. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(11):893-901.