

Artigo original

Perfil epidemiológico de pacientes submetidos à reconstrução de ligamento cruzado anterior em um hospital público de referência da cidade de Teresina/PI

Epidemiologic profile of patients submitted to reconstruction of the anterior cruciate ligament in an hospital of the city of Teresina/PI

Jéssica Rayra Teixeira Santos*, Evaneide Pereira de Sá Carvalho*, Maiara Luciano de Gois da Silva*, Mayara Andreza Lima Bonfim*, Luis Rodolfo Teixeira Santos**, Maria Ester Ibiapina Mendes de Carvalho, M.Sc.***

.....
*Graduada pelo curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Piauí, **Discente do curso de Fisioterapia da Faculdade Maurício de Nassau de Teresina, ***Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Piauí

Resumo

Introdução: Lesão traumática do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) do joelho é um problema comum entre a população ativa, e o tratamento cirúrgico é a escolha ideal para esse tipo de lesão. **Objetivo:** Analisar o perfil epidemiológico de pacientes acometidos com ruptura de LCA que foram submetidos a tratamento cirúrgico nos últimos cinco anos, verificando a atuação fisioterapêutica, as demais estruturas lesionadas e os principais sintomas. **Métodos:** Estudo retrospectivo e descritivo, realizado através da análise de prontuários de pacientes submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA. Foram analisados 119 prontuários de pacientes, com idade em média de $30,87 \pm 8,81$ anos. **Resultados:** 82,35% dos pacientes são homens, com média de $5,96 \pm 5,09$ dias de internação e $17,01 \pm 12,89$ meses entre o diagnóstico e a cirurgia. Dos 119 pacientes, 65 (54,62%) receberam atendimento fisioterapêutico. As principais lesões associadas envolveram meniscos e desgaste articular, e os principais sintomas referidos foram dor, instabilidade, edema e limitação articular. **Conclusão:** O perfil epidemiológico foi caracterizado por adultos de meia idade, em sua maioria do sexo masculino, com lesões associadas no joelho acometido, com sintomas de dor e instabilidade articular. O tratamento fisioterapêutico beneficiou um pouco mais da metade da amostra estudada.

Palavras-chave: ligamento cruzado anterior, epidemiologia, Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Traumatic injury of the anterior cruciate ligament (ACL) of the knee is a common problem among the working population and the surgical treatment is the ideal choice for this type of injury. **Objective:** To analyze the epidemiological profile of patients affected with ACL rupture, who were submitted to surgical treatment in the last five years, analyzing physical therapeutic procedures, injury associated and the main symptoms. **Methods:** A retrospective descriptive study, conducted through analysis of medical records of patients undergoing surgery ACL reconstruction. We analyzed 119 medical records of patients, with age on average of 30.87 ± 8.81 years old. **Results:** 82.35% of the patients are male, with an average of 5.96 ± 5.9 days of hospitalization and 17.01 ± 12.89 months between diagnosis and surgery. Sixty-five (54.62%) out of 119 patients received physical therapy. The main associated injuries involved the meniscus and cartilage degeneration, the main symptoms reported were pain, instability, swelling, and joint limitation. **Conclusion:** The epidemiological profile was characterized by middle aged adults, male predominance, with associated lesions in the knee affected, with symptoms of pain and joint instability. The physical therapy benefited slightly more than half of the sample.

Key-words: anterior cruciate ligament, epidemiological study, Physical therapy.

Recebido em 26 de julho de 2013; aceito em 2 de dezembro de 2014

Endereço para correspondência: Jéssica Rayra Teixeira Santos, Rua 24 de Janeiro, 1942, 64002-280 Teresina PI, E-mail: j_rayra@hotmail.com

Introdução

Lesão traumática do ligamento cruzado anterior (LCA) do joelho é um problema comum entre a população ativa. Pacientes que sofrem esta lesão frequentemente desenvolvem a instabilidade do joelho. Embora o tratamento conservador tenha suas indicações, o tratamento cirúrgico de lesões do LCA é a escolha ideal para os pacientes jovens e ativos, por facilitar o retorno às atividades laborais e esportivas e prevenir o aparecimento de lesões adicionais no joelho. Além disso, com o atual avanço tecnológico, a reconstrução intra-articular por via artroscópica reduziu a morbidade pós-operatória [1,2].

Aliada à reconstrução ligamentar, a reabilitação do joelho é um ponto de fundamental importância para alcançar os resultados desejados. A fisioterapia tem como objetivos: diminuir a dor, controlar a inflamação e a cicatrização, restabelecer a amplitude de movimento (ADM) completa, prevenir a hipotrofia muscular, melhorar a força muscular, manter a função proprioceptiva e facilitar o retorno às atividades laborais e esportivas. Existem muitas variáveis de evolução do processo de reabilitação e protocolos de reabilitação, entretanto a maioria utiliza a descarga de peso precoce [3].

As lesões de LCA em fase crônica podem afetar outras estruturas, muitas delas envolvem a degeneração cartilaginosa, e uma das complicações decorrentes da instabilidade articular é a osteoartrose [3]. Também são comuns, contusões ósseas do fêmur ou da tíbia [4] e lesões ligamentares combinadas do joelho [5].

Um dos principais sintomas apresentados em pacientes com este tipo de lesão é a instabilidade, pois, além de estabilizador mecânico da articulação do joelho, o LCA pode ser considerado um importante componente sensorio-motor do controle postural [6].

É muito importante que sejam elucidados os fatores de risco intrínsecos e extrínsecos aos indivíduos e os mecanismos envolvidos na lesão a fim de que sejam adequadamente estabelecidas estratégias preventivas eficazes [7].

O presente estudo teve por objetivo analisar o perfil epidemiológico de pacientes acometidos com ruptura de LCA que foram submetidos a tratamento cirúrgico em um hospital público de referência da cidade de Teresina – Piauí, nos últimos cinco anos, examinando a atuação fisioterapêutica, as demais estruturas lesionadas e os principais sintomas.

Material e métodos

Este é um estudo retrospectivo e descritivo, realizado por meio da análise de prontuários de pacientes submetidos à cirurgia de reconstrução ligamentar intra-articular de joelho envolvendo o Ligamento Cruzado Anterior (LCA). O estudo foi iniciado com levantamento, em arquivo digital, de

todas as internações na Clínica Ortopédica de um hospital público de referência da cidade de Teresina - PI, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2012, para uma seleção prévia dos registros existentes de cirurgia de LCA. Os dados foram registrados em uma ficha de coleta elaborada pelos pesquisadores e, em seguida, inseridos em tabelas do Excel 2010. Foram analisados estatisticamente pelo programa BioEstat 5.0 versão 2007.

As variáveis analisadas foram sexo, idade, naturalidade, tempo de internação, quantidade de atendimentos fisioterapêuticos e lesões associadas. O critério de exclusão foi inexistência de dados suficientes para a análise. O estudo foi iniciado após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí, Via Plataforma Brasil (CAAE: 06115312.0.0000.5209) sob parecer Nº 188.393, em 23/01/2013, e a coleta foi realizada entre os meses de março e maio de 2013.

Foram registradas 198 internações de pacientes submetidos à reconstrução ligamentar intra-articular de joelho, entre os anos de 2008 e 2012, das quais foram excluídos 79 prontuários por estarem incompletos quanto aos dados propostos pelo estudo. Portanto, apenas 119 prontuários foram analisados. Os pacientes da amostra tiveram média de idade de $30,87 \pm 8,81$ anos, com mínimo de 16 anos e máximo de 59 anos.

Resultados

A amostra foi composta por 98 (82,35%) homens e 21 (17,65%) mulheres, com média de idade de $30,92 \pm 8,66$ anos para os homens e $30,62 \pm 9,71$ anos para as mulheres. Quanto à procedência, 76 (63,87%) pacientes residiam em Teresina/PI, 42 (35,29%) residiam em outras cidades do Piauí e apenas um paciente (0,84%) não residia no Piauí.

A idade, o tempo entre o diagnóstico da lesão ligamentar e a cirurgia e o período de internação encontram-se descritos na Tabela I. Não foram encontrados registros de complicações pré e pós-operatórias durante as internações. As correlações entre as variáveis idade, tempo de diagnóstico e período de internação encontram-se na Tabela II.

Tabela I - Idade, dias de internação e período entre o diagnóstico e a cirurgia de reconstrução de LCA.

Características da amostra	Idade (em anos)	Dias de internação (em dias)	Tempo entre o diagnóstico e a cirurgia (em meses)
Número de pacientes	119	119	119
Mínimo	16,00	2	1,00
Máximo	59,00	41	60,00
Média/ desvio padrão	$30,87 \pm 8,81$	$5,96 \pm 5,09$	$17,01 \pm 12,89$

Tabela II - Correlação entre idade, dias de internação e período entre diagnóstico e a cirurgia de reconstrução de LCA.

	Idade x dias de internação	Idade x tempo entre o diagnóstico e a cirurgia	Dias de internação x tempo entre o diagnóstico e a cirurgia
n (pares)	119	119	119
r(Pearson)	0,07	0,04	0,03

Tabela III - Tipo de procedimento fisioterapêutico a que os pacientes foram submetidos durante a internação

Tratamento fisioterapêutico	No. de pacientes	Porcentagem (%)
Cinesioterapia	61	51,26
Cinesioterapia + crioterapia	3	2,52
Cinesioterapia + eletroterapia	1	0,84
Não receberam atendimento fisioterapêutico	54	45,38
Total	119	100,00

Tabela IV - Estruturas intra-articulares do joelho lesionadas em associação com o LCA.

Lesão associada	No. de pacientes	Porcentagem (%)
Menisco medial	20	16,81
Menisco medial + desgaste articular	11	9,25
Menisco lateral	11	9,25
Menisco lateral + desgaste articular	9	7,56
Menisco medial + menisco lateral	13	10,92
Menisco medial + menisco lateral + desgaste Articular	17	14,29
Desgaste articular	9	5,56
Não apresentavam lesões intra-articulares	16	13,44
Não apresentavam dados de exames de imagem	13	10,92
Total	119	100,00

Tabela V - Sintomas apresentados pelos pacientes durante a avaliação médica.

Sintomas	Número de pacientes	Porcentagem (%)
Dor	10	8,40
Dor + instabilidade	60	50,42
Instabilidade	8	6,72
Dor + instabilidade + edema	16	13,45
Dor + edema	16	13,45
Dor + edema + limitação articular	5	4,20
Ausência de relato de sintoma	4	3,36
Total	119	100,00

Discussão

Estudos documentam que os pacientes submetidos à reconstrução de LCA são em maioria jovens ativos [8,9]. Nesta faixa etária, os indivíduos encontram-se mais expostos às principais causas de lesões de LCA, como esportes de contato direto, acidentes de trabalho e automobilísticos. Em função da normalidade da amostra, não houve diferenças estatísticas nas variáveis idade e gênero.

Na reconstrução de LCA houve predominância do gênero masculino (82,35% - 98/119). Estudos que comparam atletas do sexo masculino com feminino mostram que as mulheres atletas têm uma maior incidência de lesão de LCA do que os homens, enfatizando que o risco de falha na reconstrução é maior em mulheres [10-12]. Baldon *et al.* [13] relatam que a maior incidência nas mulheres atletas, quando comparadas aos homens praticantes das mesmas modalidades esportivas, pode estar relacionada a fatores anatômicos, hormonais e biomecânicos. No entanto, em populações de não atletas, os indivíduos do sexo masculino apresentam maior incidência porque são mais expostos a fatores de risco como, por exemplo, acidentes e prática de esporte não regular [14]. Outro fator predisponente de lesões em LCA é o aumento da inclinação tibial posterior da tibia, que promove uma maior translação tibial posterior, afetando a biomecânica do LCA e influenciando na sua degeneração, que o tornará mais suscetível a lesões crônicas e traumáticas [15]. Porém, nos prontuários estudados, não foram registrados dados relacionados a tais condições anatômicas do joelho.

A quantidade de dias internados não mostrou correlação com a idade ou com o tempo de diagnóstico. Complicações que possam ter ocorrido, durante o período de internação, não foram relatadas, porque nos prontuários não havia dados que justificassem tal fato. O intervalo entre o diagnóstico da lesão e a cirurgia de reconstrução foi em média $17,01 \pm 12,89$ meses, com o período mínimo de um mês e máximo de 60 meses; esta variável não teve correlação com a idade dos pacientes. A literatura estudada mostra que, de forma precoce, muitos pacientes já apresentam lesões decorrentes da instabilidade crônica resultante da lesão de LCA [16,17]. Neste contexto, pode-se afirmar que o perfil de pacientes submetidos a esse tipo de reconstrução, no referido hospital, é de indivíduos com lesões crônicas associadas à alteração na cinemática articular do joelho.

Arliane *et al.* [8] recomendam que o período ideal, entre a lesão e a cirurgia, deveria ser em torno de quatro semanas, no entanto somente 7,6% dos pacientes do serviço público e 47,9% dos pacientes do serviço privado são operados durante esse prazo, e aproximadamente 38% dos pacientes atendidos no serviço público só são submetidos à cirurgia após um ano da lesão. Os autores advogam que o tempo de espera prolongado para o procedimento cirúrgico pode facilitar o aparecimento das lesões na cartilagem, nos meniscos e agravar o quadro clínico do paciente.

Uma complicação relacionada ao tempo de lesão é a diminuição do potencial proprioceptivo do LCA lesado, em consequência da degeneração de tecidos e elementos neurais, o que possivelmente justifica o aumento da instabilidade, tornando-os mais propensos às novas lesões e ao processo degenerativo [17].

No presente estudo, um total de 65 (54,62%) pacientes recebeu atendimento fisioterapêutico durante a internação. A assistência fisioterapêutica é necessária a pacientes com lesão de LCA, porque auxilia na reabilitação do paciente e nos estágios pré e pós-operatório, reduzindo a dor, a inflamação e facilitando o processo de cicatrização da ferida cirúrgica. Os procedimentos fisioterapêuticos ajudam a restabelecer a completa amplitude de movimento (ADM), previnem a hipotrofia muscular, melhoram a força muscular e mantêm a função proprioceptiva [18,3]. Dambros *et al.* [19] avaliaram a redução da dor e a melhora de ADM em joelhos de pacientes submetidos à crioterapia associada a um protocolo de exercícios no pós-operatório imediato de LCA, e concluíram que o grupo de estudo obteve redução da dor e um maior grau ADM de flexão e extensão de joelho quando comparados ao grupo controle.

Um impacto importante do atendimento fisioterapêutico no pós-operatório imediato é conscientizar o paciente sobre a necessidade de reabilitação. Além disso, o processo de atendimento envolve orientações sobre condutas domiciliares no pós-operatório e um incentivo a reabilitação fisioterapêutica ambulatorial após a alta. Segundo Silva *et al.* [20], em um estudo realizado com a aplicação de um protocolo de reabilitação em que se obteve sucesso, considerou-se que os efeitos foram atribuídos a um conjunto de fatores como: a fase de reabilitação antes da cirurgia, ao sucesso da cirurgia, a assiduidade e adesão ao tratamento, e aos métodos de avaliação adotados para que a equipe de reabilitação pudesse ter mais credibilidade na tomada de decisões.

As principais lesões associadas à ruptura de LCA foram as lesões meniscais que tanto podem resultar de dano simultâneo à lesão de LCA como serem secundárias ao quadro de instabilidade do LCA [9]. A maior incidência de lesão associada foi a lesão de menisco medial. Estudos sugerem que as lesões de menisco medial são mais comuns em situações crônicas [9], causadas principalmente pelo movimento anormal da articulação e pela diminuição da estabilidade após a lesão, pois o mecanismo mais comum é a translação anterior da tibia em relação ao fêmur, sobretudo na parte pósteromedial da articulação tibiofemoral [21]. Por outro lado, as lesões laterais são relacionadas a lesões agudas, que acontecem nos movimentos de torção, talvez porque o menisco lateral tenha mais mobilidade na articulação e, portanto, maior exposição à compressão incomum e tensões de cisalhamento [22]. Valdén *et al.* [23] afirmam que a associação de lesões no menisco lateral e de ligamento colateral medial LCM é muito comum quando a lesão envolve um força em valgo no momento da lesão.

Muitos pacientes apresentaram lesão dos dois meniscos, o que sugere lesões decorrentes tanto de instabilidade como do

próprio mecanismo de trauma em valgo. As lesões de menisco podem se diferenciar de acordo com a causa, com o tempo que o paciente fica sem tratamento, com a atividade laboral, com a região e com programas de prevenção e tratamento [16]. Outro fator relacionado é o tempo de espera para o procedimento cirúrgico. A literatura afirma que o risco de lesões do menisco aumenta quando a reconstrução do LCA é realizada com mais de seis meses após a lesão [10].

O desgaste articular também foi uma das mais frequentes lesões associadas à lesão de LCA. Esse tipo de lesão está comumente relacionado à incapacidade a longo prazo, muitas vezes intensificadas em decorrência da lesão meniscal e contato anormal das estruturas articulares devido à instabilidade [23]. Esta afecção é também relacionada ao tempo entre a lesão e o tratamento ortopédico. O risco de lesões na cartilagem articular aumenta quando a reconstrução do LCA é realizada com mais de um ano após a lesão [10,8]. Um estudo literário de Patel *et al.* [24] mostra, em seus resultados, que os principais tipos de lesões ósseas afetadas em conjunto com o LCA foram o côndilo femoral lateral e o platô tibial posterior.

As lesões ligamentares associadas à lesão de LCA estão relacionadas ao mecanismo e a intensidade da lesão [22], e estes tipos de lesões associadas à ruptura de LCA provocam uma maior instabilidade rotatória [25].

A dor foi o sintoma predominantemente referido pelos pacientes. Este é um dos sintomas que mais se relacionam às lesões de joelho tanto pela própria lesão de LCA como pelo acometimento simultâneo ou secundário de outras estruturas na articulação. Brasileiro *et al.* [18] relacionam os principais sintomas da lesão de LCA: dor, derrame e edema articular, devendo-se levar em conta a importância do tratamento fisioterapêutico. A restrição de ADM geralmente está relacionada a outros sintomas como dor, edema e a presença de deformidade. Para os autores esta sintomatologia também pode estar relacionada à ruptura de LCA.

A instabilidade é o principal sintoma da ruptura de LCA causado pela alteração da função neurovascular secundária à diminuição da informação somato-sensorial (propriocepção e cinestesia) em LCAs feridos. Tal sintoma ocorre por causa dos efeitos combinados de translação tibial excessiva e uma falta de coordenação muscular para estabilizar o joelho [17]. Essa deficiência na competência proprioceptiva pode influenciar negativamente na manutenção do equilíbrio postural, que se torna menor em indivíduos com lesões de LCA, quando comparados a indivíduos sem lesões e submetidos à reconstrução [23]. Monaco *et al.* [26] afirmam que instabilidades rotatórias graves ocorrem em lesões de LCA associadas às lesões de estruturas laterais que também devem ser diagnosticadas e tratadas.

As limitações do estudo existiram no sentido de que a não digitalização dos prontuários, nos quais são registradas as intervenções e evoluções do tratamento do paciente, tornaram difícil a coleta fidedigna dos dados e prejudicaram a qualidade do registro com relação à realidade dos pacientes. No processo de arquivamento manual, muitos dados podem ser perdidos, o que pode afetar in-

clusivo o número real da amostra e levar a exclusão de prontuários na pesquisa por não apresentarem dados suficientes.

O presente estudo justifica sua importância ao demonstrar que são necessários programas de prevenção e de diagnóstico precoce de afecções de estruturas ligamentares de joelho, visto que o somatório de lesões no joelho acentua as incapacidades e dificulta a evolução clínica durante o processo de reabilitação.

Conclusão

A população predominante foi de adultos de meia idade e em sua maioria do sexo masculino. Durante a internação, pouco mais da metade dos pacientes recebeu atendimento fisioterapêutico, o qual utilizou, predominantemente, a cinesioterapia. Na maioria dos pacientes foi vista a presença de lesões associadas no joelho acometido, decorrentes, principalmente da demora da intervenção clínica e cirúrgica. Entre os sintomas apresentados, os mais frequentes foram dor e instabilidade do joelho acometido.

Sugerem-se novos estudos prospectivos em que sejam avaliadas as possíveis complicações, durante o período de internação e recuperação da cirurgia, o grau de incapacidade, antes e após a cirurgia, e o processo de reabilitação.

Referências

1. Angelini FJ, Albuquerque RFM, Sasaki SU, Camanho G L, Hernandez AJ. Comparative study on anterior cruciate ligament reconstruction: determination of isometric points with and without navigation. *Clin Sci* 2010;65(7):683-8.
2. Abdalla RJ, Monteiro DA, Dias L, Correia DM, Cohen M, Forgas A. Comparação entre os resultados obtidos na reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho utilizando dois tipos de enxertos autólogos: tendão patelar versus semitendíneo e grácil. *Rev Bras Ortop* 2009;44(3):204-7.
3. Pereira M, Vieira NS, Brandão ER, Ruaro JA, Grignet RJ, Fréz AR. Tratamento fisioterapêutico após reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop Bras* 2012;20(6):372-5.
4. Tei K, Kubo S, Matsumoto T, Matsushita T, Matsumoto A, Kurosaka M, Kuroda R. Combined osteochondral fracture of the posterolateral tibial plateau and Segond fracture with anterior cruciate ligament injury in a skeletally immature patient. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20:252-55.
5. Silva KNG, Imoto AM, Cohen M, Peccin MS. Reabilitação pós-operatória dos ligamentos cruzado anterior e posterior - estudo de caso. *Acta Ortop Bras* 2010;18(3):166-9.
6. Borin G, Masullo CL, Bonfim TR, Oliveira AS, Paccola CAJ, Barela JÁ, Bevilacqua-Grossi D. Controle postural em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior. *Fisioter Pesq* 2010;17(4):342-5.
7. Silva RS, Ferreira ALG, Veronese LM, Driusso P, Serrão FV. Relação entre hiperpronação subtalar e lesões do ligamento cruzado anterior do joelho: revisão de literatura. *Fisioter Mov* 2012;25(3):679-88.
8. Arliani GG, Astur DC, Kanas M, Kaleka CC, Cohen M. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. *Perspectivas e tendências atuais*. *Rev Bras Ortop* 2012;47(2):191-96.
9. Stein V, Li L, Lo G, Guermazi A, Zhang Y, Kwok C, Eaton CB, Hunter DJ. Pattern of joint damage in persons with knee osteoarthritis and concomitant ACL tears. *Rheumatol Int* 2012;32:1197-1208.
10. O'Connor DP, Laughlin MS, Woods GW. Factors related to additional knee injuries after anterior cruciate ligament injury. *Arthroscopy* 2005;21(4):431-38.
11. Bak K, Jørgensen U, Ekstrand J, Scavenius M. Reconstruction of anterior cruciate ligament deficient knees in soccer players with an iliotibial band autograft. *Scand J Med Sci Sports* 2001;11:16-22.
12. Evans KN, Kilcoyne KG, Dickens JF, Rue JP, Giuliani J, Gwinn D, Wilckens JH. Predisposing risk factors for non-contact ACL injuries in military subjects. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20:1554-59.
13. Baldon RM, Lobato DFM, Carvalho LP, Wun PYL, Serrão FV. Diferenças biomecânicas entre os gêneros e sua importância nas lesões do joelho. *Fisioter Mov* 2011;24(1):157-66.
14. Kupczik F, Schiavon MEG, Vieira LA, Tenius DP, Fávoro RC. Luxação do joelho: estudo descritivo das lesões. *Rev Bras Ortop* 2013;48(2):145-151.
15. Jung KH, Cho SD, Park KB, Youm YS. Relation between mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament and posterior tibial slope. *Arthroscopy* 2012;28(4):502-6.
16. Magnussen RA, Granan LP, Dunn W R, Amendola A, Andrich JT, et al. Cross-cultural comparison of patients undergoing ACL reconstruction in the United States and Norway. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18:98-105.
17. Dhillon MS, Bali K, Vasistha RK. Immunohistological evaluation of proprioceptive potential of the residual stump of injured anterior cruciate ligaments (ACL). *Int Orthop* 2010;34:737-41.
18. Brasileiro JS, Pinto OMFS, Ávila MA, Salvini TF. Functional and morphological changes in the quadriceps muscle induced by eccentric training after ACL reconstruction. *Rev Bras Fisioter* 2011;15(4):284-90.
19. Dambros C, Martimbianco ALC, Polachini LO, Lahoz GL, Chamlian TR, Cohen M. Efetividade da crioterapia após reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop Bras* 2012;20(5):285-90.
20. Silva KNG, Imoto AM, Cohen M, Peccin MS. Reabilitação pós-operatória dos ligamentos cruzado anterior e posterior - estudo de caso. *Acta Ortop Bras* 2010;18(3):166-69.
21. Tiniius M, Hepp P, Becker R. Combined unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20:81-7.
22. Killian ML, Isaac DI, Haut RC, De'jardin LM, Leetun D, Donahue TLH. Traumatic anterior cruciate ligament tear and its implications on meniscal degeneration: A preliminary novel lapine osteoarthritis model. *J Surg Res* 2010;164:234-41.
23. Waldén M, Hagglund M, Magnusson H, Ekstrand JAN. Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:11-9.
24. Patel SA, Quatman CE, Wordeman SC, Hewett TE. Prevalence and location of bone bruises associated with anterior cruciate ligament injury and implications for mechanism of injury: a systematic review. *Sports Med* 2014;44:281-93.
25. Alonso AC, Greve JMD, Camanho GL. Evaluating the center of gravity of dislocations in soccer players with and without reconstruction of the anterior cruciate ligament using a balance platform. *Clin Sci* 2009;64(3):163-70.
26. Monaco E, Ferretti A, Labianca L, Maestri B, Speranza A, Kelly MC, D'Arrigo C. Navigated knee kinematics after cutting of the ACL and its secondary restraint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20:870-7.