

## ARTIGO DE REVISÃO

# Protocolos de tratamento fisioterápico nas lesões de ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia – Uma revisão

*Protocols of physiotherapeutic treatments in lesions of the anterior cruciate ligament after ligamentoplasty - A review*

Alisson Guimbala dos Santos Araujo,<sup>1</sup> Iandra Pinheiro.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Guilherme Guimbala (FGG), Joinville, SC, Brasil.

Recebido em: fevereiro 2015 / Aceito em: março 2015  
ags\_ araujo@yahoo.com.br

## RESUMO

Indivíduos com lesão de ligamento cruzado anterior têm como uma das principais sintomatologias, a instabilidade articular, a qual diminui a autonomia e nível de atividade física. O tratamento fisioterápico tem se mostrado eficaz na maioria dos casos. **Objetivo:** verificar quais protocolos são mais utilizados no tratamento do ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia. **Método:** foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados eletrônicas, Pubmed, Scielo e Google Acadêmico, a partir dos termos “anterior cruciate ligament”, “physiotherapy”, “rehabilitation”, “rehabilitation protocols”. **Resultados:** foram encontrados 31 artigos, dos quais apenas 6 apresentavam ensaios clínicos controlados, em que foram analisadas a metodologia, as variáveis e a mudança. Esses resultados apresentaram como método de tratamento: exercícios de amplitude de movimento (ADM), mobilização, fortalecimento, propriocepção, uso do gelo, orientações domiciliares, hidrocinestoterapia, eletroestimulação, isometria, uso de órteses, exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada. **Considerações finais:** indivíduos com pós-operatório de lesão de ligamento cruzado anterior, que realizam protocolos de tratamento fisioterápico, de uma forma geral, atingem benefícios sobre a capacidade de deambulação e conseqüentemente aumentando a funcionalidade desse indivíduo na sociedade.

**Palavras-chave:** Protocolos; Reabilitação; Ligamento Cruzado Anterior.

## ABSTRACT

*Individuals with lesions of the anterior cruciate ligament present as a major symptomatology joint instability, which decreases the autonomy and the level of physical activity. In most cases physiotherapy has proven to be effective in treating such condition. **Objective:** the purpose of this study was to determine which protocols are most used in treatment of the anterior cruciate ligament after ligamentoplasty. **Method:** a literature survey was performed in the electronic databases PubMed, Scielo and Google Scholar on the terms "physiotherapy", "rehabilitation", "protocols rehabilitation" and "anterior cruciate ligament". **Results:** 31 papers were found, of which only 6 were controlled clinical trials; not only their methodologies and variables but also the changes presented were analyzed. For methods of treatment were observed as followed: WMD exercises, mobilization, strengthening, proprioception, use of ice, household guidelines, hydrotherapy, electrical stimulation, isometrics, use of orthoses, exercises in open kinetic chain and closed kinetic chain. **Final considerations:** we concluded that individuals with post-operative injuries from anterior cruciate ligament who perform physiotherapy protocols, in general, reach benefits on ambulatory capacity and therefore increase its functionality in society.*

**Keywords:** Protocols; Rehabilitation; Anterior Cruciate Ligament.

## INTRODUÇÃO

A articulação do joelho é considerada uma estrutura complexa, que proporciona estabilidade e mobilidade, sendo esta composta por estruturas ósseas, musculares e ligamentares. O ligamento cruzado anterior (LCA) tem sua origem na superfície pósteromedial do côndilo femoral lateral e insere-se na tíbia, na região intercondilar anterior. A ruptura do LCA provoca instabilidade articular do joelho com uma excessiva rotação interna e translação anterior da tíbia, principalmente quando atingir os últimos graus de extensão, causando limitações nas atividades de vida diária<sup>1-5</sup>.

As lesões ligamentares do joelho estão cada vez mais comuns; o número de indivíduos que vem se envolvendo com atividades esportivas tem aumentado gradativamente nos últimos tempos, considerando esse aspecto um dos mais provenientes das lesões de ligamento cruzado anterior, em que essa patologia está relacionada à traumas<sup>6-11</sup>.

A musculatura é um fator importante na estabilização da articulação, o quadríceps tem papel fundamental na estabilidade, tanto antes quanto após cirurgias. Essa musculatura apresenta um grande déficit de força, quando ocorre lesão de LCA. Essa lesão promove instabilidade articular, levando a uma limitação das atividades; o indivíduo pode referir dor, edema e perda da função do membro. A maioria tentará compensar o membro devido à estabilidade, fazendo-se necessário o uso da musculatura periarticular<sup>12-17</sup>.

Ela acomete principalmente em homens, em que o mecanismo de lesão acontece por um estresse no ligamento suficiente para causar uma ruptura. Essas lesões poderão ser parciais ou totais, dependendo do movimento, da força e do alongamento, podendo ser via trauma direto ou indireto. Os mecanismos de lesões podem decorrer de uma manobra de torção, e desaceleração súbita, geralmente seguida de estalos e hemartroses em poucas horas, ou ainda poderá ser por abdução com rotação externa e hiperextensão. Lesões isoladas do LCA poderão ocorrer através de um impacto de torção, assim como uma rotação interna e hiperextensão, ou ainda uma rotação externa e valgo. As principais alterações que irão ocorrer nestes indivíduos serão a diminuição da força e a redução de atividade voluntária muscular, sendo estas mais aparentes na musculatura do quadríceps. Esta lesão pode vir associada a outros mecanismos de lesões mais comuns como de menisco e lesões condrais<sup>18-22</sup>.

O tratamento para lesões de LCA, normalmente é cirúrgico, visando restaurar a estabilidade anatômica e funcional da articulação do joelho, sendo que após este procedimento o processo de reabilitação é fundamental tendo como objetivos a serem alcançados a diminuição da dor, controle da inflamação, cicatrização, melhora na amplitude de movimento, prevenção da hipotrofia muscular, ganho de força muscular, manutenção da propriocepção e retorno das atividades de vida diária, existindo assim vários protocolos de reabilitação<sup>23-25</sup>. O objetivo deste estudo foi verificar quais protocolos são mais utilizados no tratamento do ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia.

## MÉTODO

Realizou-se uma revisão sistemática referente aos estudos sobre protocolos de tratamento fisioterápico em LCA após ligamentoplastia, publicados nos últimos 10 anos, nas bases PubMed, SciELO e Google Acadêmico. As buscas foram realizadas entre abril e agosto de 2014. Foram determinados como critérios de inclusão: artigos com indivíduos, tanto do sexo masculino, quanto feminino; estudos com delineamento horizontal, publicados no período selecionado, em língua inglesa, portuguesa ou espanhola. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: estudos que não informaram a faixa etária; estudos que abordaram protocolos de reabilitação de ligamento cruzado anterior e ligamento cruzado posterior. Este critério justifica-se pelo fato de que a lesão de cruzado posterior tem uma reabilitação diferente do ligamento cruzado anterior.

Na base de dados PubMed foram utilizados os seguintes descritores: "anterior cruciate ligament", "physiotherapy", "rehabilitation", "rehabilitation protocols", com o operador booleano "AND" resultando em 9.457 artigos, dos quais 5 preencheram os critérios de inclusão, selecionados por leitura do título e resumo.

No Scielo, a busca foi realizada por meio do método integrado com os seguintes descritores: anterior cruciate ligament, physiotherapy, rehabilitation and protocols treatment, utilizando o limite de busca Scielo áreas temáticas – "Health Sciences". 110 artigos foram recuperados e 22 artigos foram selecionados por leitura do título e resumo.

Na busca realizada no Google Acadêmico os descritores foram: anterior cruciate ligament, rehabilitation and protocols treatment, physiotherapy, utilizando o limite de busca Scielo áreas temáticas – "Health Sciences". 18.020 artigos foram recuperados e 4 artigos foram selecionados por leitura do título e resumo.

Para cada artigo selecionado foi preenchida uma ficha, a fim de sistematizar as informações metodológicas e os principais resultados encontrados nos estudos. A ficha contemplava: Autor, objetivos, pacientes, metodologia e conclusão.

Assim, após a seleção realizada por título e resumo que resultou em 31 estudos foi realizada a leitura na íntegra dos artigos selecionados e preenchimento da ficha para cada estudo.

## RESULTADOS

Dos 31 artigos encontrados, seis apresentavam ensaios clínicos controlados. Os artigos selecionados quanto aos tratamentos comparados para o tratamento fisioterápico em LCA foram: exercícios de amplitude do movimento (ADM), mobilização, fortalecimento, propriocepção, uso do gelo, orientações domiciliares, hidrocinésioterapia, eletroestimulação, isometria, uso de órteses, exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada. A tabela I apresenta os dados dos estudos selecionados, tendo respectivamente autor, objetivo, paciente, metodologia, conclusão.

**Tabela 1** - Protocolos de tratamento fisioterápicos em Ligamento Cruzado Anterior.

Autor	Objetivo/Pacientes	Metodologia	Conclusão
Thiele, E. et al. <sup>26</sup>	30 pacientes. Protocolo de reabilitação acelerada.	Exercícios ADM passiva; Mobilização; Contração isométrica; Alongamentos; Mini agachamentos; Propriocepção; Protocolo de 3 meses.	Pacientes tratados com protocolo adaptado apresentaram resultados semelhantes aos obtidos com o protocolo original nas condições musculares.
Dambros, C. et al. <sup>27</sup>	25 pacientes. Efetividade da crioterapia em relação à melhora da dor e ADM do joelho, submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA.	Grupo A: protocolo fisioterapêutico e uso do gelo por 20 minutos, duas vezes ao dia; Grupo B: realizou o mesmo protocolo, duas vezes ao dia. Não informado tempo do protocolo.	Crioterapia associada a protocolo de exercícios efetivo na melhora da dor e da amplitude de movimento.
Belchior, ACG. et al. <sup>28</sup>	12 pacientes. Recuperar mobilidade da articulação do joelho, ganho de força e tônus muscular, reduzir dor e edema, prevenir deformidades, aderência cicatricial e complicações.	Grupo 1: tratamento cinesioterápico com orientações domiciliares (Protocolo PRICE) Grupo 2: tratamento hidrocinesioterápico, receberam as mesmas orientações que o anterior submetidos a dez sessões de tratamento. Protocolo de 5 meses.	Ambos trouxeram benefícios para redução do edema e quadro algico, ganho de ADM e melhora funcional.
Silva, KNG. et al. <sup>29</sup>	1 paciente. Protocolo de reabilitação para pós-operatório de reconstrução dos ligamentos cruzados.	Foi realizado: Mobilização; Fortalecimento; Eletroestimulação; Isometria; Treino de marcha. Protocolo de 5 meses.	O protocolo foi efetivo para melhorar a capacidade funcional, força e retorno seguro ao esporte.
Andrade AM et al. <sup>30</sup>	Principais aspectos do tratamento fisioterapêutico pós-reconstrução simultânea dos ligamentos cruzados do joelho. O objetivo deste trabalho foi comparar e analisar	Realizado: Progressão da descarga de peso e uso de órteses; Recuperação da ADM; Fortalecimento muscular; Treino sensorio motor. Não informado tempo do protocolo.	Os protocolos priorizaram a proteção dos tecidos reconstruídos, dando ênfase à proteção do enxerto do LCP.
Cosmo, MS et al. <sup>31</sup>	Os protocolos de tratamento fisioterapêuticos pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior.	Utilização de órtese bloqueada a 0° de extensão; tempo de utilização de muletas; tempo máximo de ganho de ADM ativa de flexão; exercícios resistidos em cadeia cinética fechada; teste isocinetico; retorno as atividades. Não informado tempo do protocolo.	Não houve consenso em nenhum dos itens analisados neste trabalho, mostrando que o assunto ainda está em aberto para nova discussão.

## DISCUSSÃO

Os artigos relacionados apresentaram uma variação de um a trinta pacientes nos grupos, sendo um total de 68 pacientes estudados. Em três estudos o total de grupos envolveu mais de doze pacientes, e em um estudo envolveu um paciente. Em dois artigos, as amostras foram subdivididas em dois grupos, e em cinco artigos subdividiram-se as amostra em três grupos, formando assim cinco grupos de estudo. Em relação ao tempo de duração da intervenção através dos protocolos, esta variou de três meses a cinco meses. Um estudo<sup>26</sup> demonstrou duração de três meses, dois estudos<sup>28,29</sup> tiveram duração de cinco meses e três estudos<sup>27,30,31</sup> não apresentaram duração dos protocolos. No que se refere à modalidade dos exercícios, a maioria dos trabalhos envolvidos exibia exercícios para ADM<sup>26,30,31</sup>, dois artigos apresentaram a mobilização articular, contração isométrica e fortalecimento muscular<sup>26,29,30</sup>. Um estudo<sup>26</sup> apresentou alongamento, mini agachamento e propriocepção. Já, no grupo do estudo de Dambros C, et al.<sup>27</sup> apresentou a terapia com gelo como protocolo. No estudo de Belchior ACG, et al.<sup>28</sup>, o tratamento com cinesioterapia e hidrocinesioterapia foi utilizado.

De acordo com Thiele E, et al.<sup>26</sup>, trinta pacientes do sexo masculino com pós operatório de LCA foram avaliados, com a média de idade entre 30,9 +/- 9,4 anos, sendo que estes realizaram o tratamento com exercícios para ADM passiva, mobilização articular,

contração isométrica, alongamentos, mini agachamentos e propriocepção com um protocolo de três meses de duração. Na primeira semana o objetivo foi atingir 90° de flexão, controle da dor e derrame articular. Desta forma os pacientes tratados com o protocolo adaptado apresentaram resultados semelhantes aos obtidos com o protocolo original em relação às condições musculares.

Dambros C, et al.<sup>27</sup> selecionou indivíduos adultos acima de 18 anos de ambos os sexos, sendo divididos em grupo A com protocolo fisioterapêutico e uso do gelo por 20 minutos, duas vezes ao dia e grupo B realizou ao mesmo protocolo, duas vezes ao dia, não informando no protocolo o tempo de duração do tratamento. Foi avaliado neste estudo a efetividade da crioterapia no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior, em relação à redução da dor e melhora da amplitude de movimento do joelho, a intensidade da dor foi avaliada pela escala Análoga Visual e a ADM pela goniometria. Nos resultados, o grupo A obteve melhora absoluta quando foi comparado ao grupo B, tanto para a dor como para ADM de flexão e extensão do joelho. Na literatura, um estudo comparou grupos em que os indivíduos realizaram sutura meniscal, ressecção meniscal ou não fizeram meniscectomia, sendo avaliada a intensidade da dor no pós-operatório durante sete dias, mostrando não haver diferenças significativas na intensidade da dor, utilizando-se a escala visual da dor (EAV). Destaca-se também que a aplicação de compressa com gelo pode ser efetiva para melhorar a dor e ADM, após

reconstrução do LCA.

O estudo de Belchior ACG, et al.<sup>28</sup> observou dois grupos, no primeiro foi realizado tratamento cinesioterápico com orientações domiciliares (Protocolo PRICE) e o segundo grupo tratamento hidrocinesioterápico, recebendo as mesmas orientações que o anterior submetidos a dez sessões de tratamento, tendo estes duração de cinco meses. Participaram desse estudo indivíduos com idade entre 20 e 60 anos de ambos os sexos. Quando analisada a goniometria do grupo de cinesioterapia, houve ganhos significativos em relação ao de hidrocinesioterapia no movimento de flexão, porém na extensão não apresentou ganhos em ambos os grupos. Verificou-se que, neste estudo, todos os protocolos trouxeram benefício para redução do edema e do quadro algico, aumento da ADM e melhora funcional.

Silva KNG, et al.<sup>29</sup> utilizou o tratamento com a mobilização, fortalecimento, eletroestimulação, isometria e treino de marcha, com duração de cinco meses. Neste estudo, ocorreram alterações durante as avaliações de marcha e corrida, dando mais ênfase ao fortalecimento excêntrico de quadríceps e isquiotibiais, facilitado assim as atividades funcionais do paciente como por exemplo o sentar, desacelerar, agachar, mudar de direção. Neste caso, o paciente conseguiu uma melhora relevante, sendo que isto pode estar relacionado a um conjunto de fatores: pré-operatório, sucesso da cirurgia, adesão ao tratamento e métodos de avaliação para que pudessem ser estabelecidas as decisões.

Andrade AM, et al.<sup>30</sup> neste estudo teve como protocolo realizado a progressão da descarga de peso e uso de órteses, recuperação da ADM, fortalecimento muscular e treino sensorio motor. A maior parte dos indivíduos do sexo masculino apresentava, com trauma automobilísticos ou acidentes desportivos. Andrade segue o mesmo protocolo de Silva KNG, et al.<sup>29</sup>, em que utiliza o fortalecimento da musculatura flexora e extensora em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada, sendo que este protocolo objetivou apresentar tratamento fisioterapêutico pós-reconstrução imediata do LCA.

Cosmo MS et al.<sup>31</sup> utilizado do protocolo órtese bloqueada a 0° de extensão, utilização de muletas, ganho de ADM ativa de flexão, exercícios resistidos em cadeia cinética fechada, teste isocinético, retorno as atividades. Observou-se na literatura divergência em relação ao uso muletas no pós-operatório de LCA, sendo que os autores que defendem o uso descrevem descarga de peso total nos primeiros dias gerando altos torques sobre o enxerto. Outros autores relatam não ser necessária a utilização e quando essa for utilizada, o indivíduo refere quando se sente seguro para fazer a retirada. Comparando com os estudos de Silva KNG et al.<sup>29</sup> e Andrade AM et al.<sup>30</sup>, no de Cosmo também foram utilizados exercícios em cadeia cinética fechada, sendo esta iniciada em média na 6,6 semanas. Neste estudo, não houve consenso em nenhum dos itens analisados; desta forma o assunto ainda está em aberto para nova discussão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido aos inúmeros protocolos disponíveis para o tratamento dos indivíduos com pós-operatório de lesão de ligamento cruzado anterior, percebe-se que os

exercícios para ADM, mobilização articular, contração isométrica e fortalecimento muscular são os recursos mais utilizados para a promoção dos benefícios como a melhora da capacidade de deambulação e consequentemente a melhora da qualidade de vida, aumentando assim a funcionalidade deste indivíduo. Porém, há uma perspectiva para que outros tipos de protocolos sejam inseridos para os indivíduos com pós-operatório de lesão do ligamento cruzado anterior, assim se faz necessário que mais estudos sejam feitos para comprovar a eficácia dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

1. 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):191-6.
2. Silva RR, Matos MA, Silva DJA, Abreu MSILVA. Associação entre tempo de ruptura do ligamento cruzado anterior e frequência de outras lesões articulares do joelho. *Rev Bras Ortop.* 2006; 41(7):268-71.
3. Brito J, Soares J, Rebelo AN. Prevenção de Lesões do Ligamento Cruzado Anterior em Futebolistas. *Rev Bras Med Esporte.* 2009; 15(1): 63-9.
4. Wei M, Liu Y, Li Z, Wang Z. Short-term effects of radiofrequency shrinkage treatment for anterior cruciate ligament relaxation on proprioception. *Journal of International Medical Research.* 2013 Oct; 41(5):1586-93.
5. Soares W, Moura WEM, Campos JC, Costa JMS, França JS. Aplicabilidade de um protocolo fisioterápico no pós-operatório de ligamento cruzado anterior. *Acta Biomedica Brasiliensia.* 2011; 2(2): 11-6.
6. Zhigang Wang Neta MIN, Braga NF, Augusto DDA, Câmara AE, Brasileiro JS. Desempenho do membro não acometido em pacientes com reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Fisioter Pesq.* 2010; 17(3):230-5.
7. Rocha VD, Moraes TMS, Rezende UM, Pécora JR. Avaliação da evolução de lesões associadas à lesão do ligamento cruzado anterior. *Acta ortop bras.* 2007; 15(2):105-8.
8. Cury RPL, Severino NR, Camargo OPA, Aihara T, Oliveira VM, Avakian R. Reconstrução do ligamento cruzado posterior com enxerto autólogo do tendão do músculo semitendinoso duplo e do terço médio do tendão do quadríceps em duplo túnel no fêmur e único na tíbia: resultados clínicos em dois anos de seguimento. *Rev Bras Ortop.* 2012; 47(1):57-65.
9. Mota e Albuquerque RF, Sasaki SU, Amatuzzi MM, Angelini, FJ. Anterior cruciate ligament reconstruction with double bundle versus single bundle: experimental study. *Clinics.* 2007; 62(3):335-44.
10. Pizzato LM, Arakaki JC, Vasconcelos RA, Sposito GC, Oliveira AS, Paccola CJ, DB Gross. Análise da frequência mediana do sinal eletromiográfico de indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior em exercícios isométricos de cadeia cinética aberta e fechada. *Rev Bras Med Esporte.* 2007; 13(1):1-5.
11. Brasileiro JS, Pinto OMSF, Ávila A, Salvini TF. Functional and morphological changes in the quadriceps muscle induced by eccentric training after ACL reconstruction. *Rev Bras Fisioter.* São Carlos, 2011; 15(4):284-90.
12. Marchetti PH, Bucchianico EG, Amore T, Nardi PSM, Gali JC, Uchida MC. Desempenho dos membros inferiores após reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Motriz, Rio*

- Claro, 2012; 18(3): 441-8.
13. Vasconcelos W, Santos C, Ferracini AM, Dejour D. Influência da dor anterior nos resultados das reconstruções do ligamento cruzado anterior. *Rev Bras Ortop.* 2011; 46(1):40-4.
  14. Borin G, Masullo CL, Bonfim TR, Oliveira AS, Antônio C, Paccola J, Barela JÁ, Grossi DB. Controle postural em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior. *Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo.* 2010; 17(4): 342-5.
  15. White K, Stasi SLD, Smith AHS, Snyder-Mackler L. Anterior cruciate ligament- specialized post-operative return-to-sports (ACL-SPORTS) training: a randomized control trial. *White et al. BMC Musculoskeletal Disorders* 2013; 14(108):1-10.
  16. Stewin ETM, Melo ES, Pereira MAM, Camargo OPA. Lesão do ligamento cruzado anterior (lca) do joelho em população indígena do estado do Amazonas, Brasil. *Acta ortop bras.* 2008; 16(4): 204-6.
  17. Norouzi S, Esfandiarpour F, Shakourirad A, Salehi R, Akbar M, Farahmand F. Rehabilitation after ACL Injury: A Fluoroscopic Study on the Effects of Type of Exercise on the Knee Sagittal Plane Arthrokinematics. *BioMed Research International.* 2013, 1-7.
  18. Guarilha ES, Caldeira PRAF, Neto OAL, Navarro MS, Milani A, Filho MC. Estudo prospectivo randomizado entre as fixações transversas e extracorticais nas reconstruções do ligamento cruzado anterior. *Rev Bras Ortop.* 2012; 47(3):354-8.
  19. Pizzato LM, Arakaki JC, Vasconcelos RA, Sposito GC, Oliveira AS, Paccola CJ, Gross DB. Análise da frequência mediana do sinal eletromiográfico de indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior em exercícios isométricos de cadeia cinética aberta e fechada. *Rev Bras Med.* 2007; 13(1):1-5.
  20. Guimarães MV, Junior LHC, Terra DL. Reconstrução do ligamento cruzado anterior com o terço central do tendão do músculo quadríceps: análise de resultados após 10 anos. *Rev Bras Ortop.* 2009; 44(4): 306-12.
  21. Imotol AM, Peccinli S, Almeida GJM, Saconato H, Atallah AN. Effectiveness of electrical stimulation on rehabilitation after ligament and meniscal injuries: a systematic review. *Sao Paulo Med J.* 2011; 129(6): 414-23.
  22. Vasconcelos RA, Grossi DB, Shimano AC, Paccola CAJ, Salvini TF, Prado CL, Junior WAM. 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): 134-42.
  23. Veiga PHA, Albuquerque RFM, Teodoro WPR, Martins JVG, Alves RLBR. Correlação entre a análise histológica e avaliação funcional do joelho de pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Rev. bras. fisioter, São Carlos.* 2007; 11(4): 253-60.
  24. Vasconcelos RA, Arakaki JC, Simão AP, Oliveira AS, Paccola CJ, Grossi DB. Análise da translação anterior da tíbia, pico de torque e atividade eletromiográfica do quadríceps e isquiotibiais em indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior em cadeia cinética aberta. *Acta ortop bras.* 2007; 15(1):14-8.
  25. Cardoso JR, Prado AI, Iriya HK, Santos ABAN, Pereira HM. Atividade eletromiográfica dos músculos do joelho em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior sob diferentes estímulos sensorio-motores: relato de casos. *Fisioterapia e pesquisa,* 2008; 15(1): 78-85.
  26. Thiele E, Bittencourt L, Osieck R, Fornaziero AM, Hernandez SG, Nassif PAN, Ribas CM. Protocolo de reabilitação acelerada após reconstrução de ligamento cruzado anterior - dados normativos. *Rev Col Bras Cir,* 2009; 36(6): 504-8.
  27. 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.
  28. Belchior ACG, Reis FA, Carvalho PTC. Estudo comparativo entre o tratamento cinesioterápico e hidrocinésioterápico no pós-operatório da reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Conscientiae Saúde,* 2008; 7(2): 191-9.
  29. Silva KNG, Moto 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.
  30. Andrade AM, Delano A, Freire T. Estudo do tratamento fisioterapêutico na pós reconstrução simultânea dos ligamentos cruzados do joelho - uma revisão da literatura. *Rev Saúde Com,* 2007; 3(2): 87-95.
  31. Cosmo MS, Silva AS, Deliberato PCP. Análise de protocolos de tratamento fisioterapêuticos pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior com a utilização do terço médio do tendão patelar. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde,* 2005; 3(6): 24-9.