

Resultados em curto prazo de reabilitação após cirurgia de reconstrução de ligamento cruzado anterior utilizando-se enxerto de tendão patelar contralateral*

Results in short term rehabilitation after surgery cruciate ligament reconstruction previous using patellar tendon graft contralateral

Márcio de Paula e Oliveira¹
 Paulo Lobo²
 Gabriela Ataides³
 Demóstenes Moreira⁴
 Felipe Machado⁵
 Eduardo Bessa⁶
 Fernanda Gertrudes⁷

Resumo

As técnicas convencionais de cirurgia de reconstrução do LCA e os princípios que norteiam a reabilitação vêm surgindo como alternativas que proporcionam uma recuperação mais precoce e segura. O advento da utilização do enxerto do tendão patelar contralateral tem-se mostrado muito eficiente. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a condição clínica de joelhos de pacientes submetidos a esse procedimento no momento de alta e comparar os seus resultados com os achados descritos na literatura para outras técnicas cirúrgicas. 23 indivíduos, praticantes de esportes em nível recreacional, de ambos os sexos, participaram deste estudo. Para montagem dos protocolos, foram utilizados o Questionário de Lysholm (QL), o *Single Leg Hop Test* (SLHT) e a Avaliação Isocinética do Joelho (AIJ). A média de pontos encontrado no QL foi 93,30, com a classe excelente se destacando entre as demais. A diferença média encontrada entre os membros doador e receptor no SLHT foi de apenas 2,06cm. Os pacientes apresentaram evolução satisfatória ao tratamento, que pode ser verificada pela pontuação e simetria obtidas nos testes realizados. Para outras técnicas cirúrgicas de reconstrução do LCA, não foram encontrados níveis semelhantes de simetria entre os membros, dentro do mesmo tempo de recuperação.

Palavras-chave: Ligamento cruzado anterior. Joelho. Tendão Patelar. *Single Leg Hop Test*.

Abstract

Conventional techniques of ACL reconstruction surgery and the principles that guide the rehabilitation are emerging as alternatives that provide a safe and early recovery. The advent of the use of the contralateral patellar tendon graft, have proven very effective. Then the objective of this study was to evaluate the clinical condition of the knees of patients undergoing this procedure at discharge and compare with the findings described in the literature for other surgical techniques. Participants were 23 individuals of both genders, practicing sports in recreational level. To mount the protocols were used Questionnaire Lysholm (QL), the Single Leg Hop Test (SLHT) and Knee Isokinetic Evaluation (JIA). The mean score found in QL was 93.30, with excellent class stood out among the others. The average difference found between the donor and recipient members in SLHT was only 2.06 cm. The patients had a favorable outcome to treatment, which can be determined by symmetry and score obtained in the tests. Other surgical techniques for ACL reconstruction, were not found similar levels of symmetry between members within the same recovery time.

Keywords: Anterior Cruciate ligament Knee. Patellar Tendon. *Single Leg Hop Test*.

* Recebido em: 28/10/2013

Aprovado em: 19/06/2014

1 Pós-graduando em Medicina Interna e Terapêutica pela Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; Fisioterapeuta da Clínica Sportfiso/Hospital Ortopédico e Medicina Especializada – HOME, Brasília/DF, e da Unidade de Trauma e Ortopedia do Hospital de Base do DF; Docente e Coordenador de Pós-graduação no Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. E-mail: professor_marciooliveira@hotmail.com

2 Médico Ortopedista, Especialista em Cirurgia do Joelho; Hospital Ortopédico e Medicina Especializada – HOME, Brasília/DF.

3 Fisioterapeuta; Graduada no Centro Universitário de Brasília, Brasília – DF, Brasil. Professora de Anatomia Humana na Escola Técnica LS. E-mail: gabiataides@hotmail.com

4 Fisioterapeuta; Mestre e Doutor em Ciências da Saúde; Fisioterapeuta da Secretaria de Estado de Saúde do Governo do Distrito Federal. E-mail: demostenesmoreira@gmail.com

5 Pós-graduado em Aparelho Locomotor no Esporte; Mestrando pelo Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo/ Escola Paulista de Medicina. E-mail: felipeiafe@hotmail.com

6 Pós-graduando em Fisioterapia, Traumatologia-Ortopédica Funcional e Esportiva do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Fisioterapeuta do Ceilândia Esporte Clube. E-mail: edubessa@hotmail.com

7 Fisioterapeuta na Clínica Santé. E-mail: sante-lagosul@gmail.com

1 Introdução

O joelho é uma das articulações mais lesionadas do corpo humano. Além de elevada prevalência, as lesões se manifestam com acentuada repercussão clínica. A incidência de instabilidade articular permanente pós-lesão no joelho é maior que em qualquer outra lesão articular traumática sofrida em atividades esportivas (HASEBE; TANABE; KAZUNORI, 2005).

De acordo com Shelbourne e Scott (2000), o tratamento das lesões do LCA deve levar em conta o tipo de paciente, sua atividade física e pretensões nesse sentido. A reconstrução do ligamento cruzado anterior é uma cirurgia comum entre cirurgiões ortopédicos. Historicamente, o procedimento era utilizado primariamente em atletas que desejavam retornar ao nível de atividade anterior à lesão. Recentemente, como resultado da melhora na técnica, bem como na propedêutica de reabilitação, a cirurgia passou a ser indicada para a população de maior idade. Atualmente, a cirurgia é indicada, principalmente, para pacientes jovens ou atletas que perderam a capacidade de executar movimentos bruscos ou aparentemente normais em decorrência da instabilidade e perda proprioceptiva que o joelho adquire após uma lesão aguda ou crônica do LCA (SHELBOURNE; VANADURONFWA; GRAY, 2007).

De acordo com o estudo de Carlo, Shelbourne e Oneacre (1999), utilizou-se de forma primária o enxerto do tendão patelar contralateral para reconstruir o LCA de um jogador de basquete que almejava retornar ao esporte com o menor prazo de tempo possível. Com seis semanas, o atleta estava jogando e participou de 32 jogos da temporada, começando a partida em 23 deles. Logo após e com seguimento de 39 meses, outro estudo acompanhou 831 pacientes submetidos à reconstrução do LCA. Destes, em 434 foi utilizado o enxerto primário contralateral e, em 228, o ipsilateral. Concluíram sugerindo que a primeira técnica e a reabilitação precoce dos pacientes são seguras e excelentes opções para aqueles que necessitam de uma recuperação rápida e sem complicações (SHELBOURNE; VANADURONFWA; GRAY, 2007).

Considerando-se os resultados descritos pelos preconizadores do método, que se mostraram extremamente satisfatórios, este trabalho tem como objetivo avaliar a condição clínica do joelho de pacientes submetidos

à reabilitação após a cirurgia de reconstrução primária do LCA, utilizando-se enxerto do tendão patelar contralateral, no momento da alta, e compará-la com os achados descritos para outras técnicas cirúrgicas.

2 Materiais e métodos

Foi realizado um estudo transversal não controlado, que contou com a participação de 40 indivíduos de ambos os gêneros, com ocupações distintas, praticantes de diferentes modalidades esportivas em nível recreacional, na faixa etária de 14 a 47 anos, que sofreram lesão aguda do ligamento cruzado anterior e foram submetidos a uma cirurgia de reconstrução do LCA com enxerto do tendão patelar contralateral. Todos os pacientes haviam sido operados pelo mesmo cirurgião, porém foram reabilitados por diferentes profissionais. A reabilitação pré-operatória e pós-operatória era conforme os procedimentos descritos pelos autores (RUBINSTEIN et al., 1994; CARDOSO et al., 2008; PETSCHING; BARON; ALBRECHT, 1998; LOPRESTI et al. 1988).

A coleta de dados foi realizada durante o período de janeiro a julho de 2009, na Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília (UnB). Todos os sujeitos foram avaliados ao final do tratamento fisioterapêutico, quando apresentavam a restauração completa dos sintomas e eram considerados aptos para retornar às suas atividades após avaliação clínica tradicional, realizada pelo cirurgião.

Os sujeitos da pesquisa foram selecionados por conveniência, eram voluntários e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, dando ciência que conheciam os procedimentos a serem realizados e concordavam com os objetivos da pesquisa. Foram excluídos da amostra aqueles que haviam sofrido lesão crônica do ligamento cruzado anterior, relataram histórico de dor, instabilidade, lesões e/ou cirurgia nos joelhos ou associadas aos mesmos, prévio à lesão que gerou o quadro clínico atual.

Para verificação da condição clínica dos pacientes, foram utilizados três instrumentos de avaliação: Questionário de Lysholm (QL), *Single Leg Hop Test* (SLHT) e Avaliação Isocinética do Joelho (AIJ). Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo examinador, que contou com a ajuda de dois estagiários devidamente treinados para este fim.

O QL foi aplicado anteriormente ao início da preparação dos pacientes para o SLHT e AIJ, no momento

em que foram coletadas informações gerais para verificação dos fatores de inclusão e exclusão na pesquisa e identificação das características gerais, como peso, estatura e pressão arterial.

O *Single Leg Hop Test* foi realizado de acordo com o procedimento descrito por De Carlo e Sell¹⁰. Uma fita antropométrica foi fixada no chão. A extremidade anterior do pé dos pacientes foi posicionada sobre a primeira marcação para iniciar o teste. Os sujeitos da pesquisa foram orientados a saltar a maior distância possível em apenas uma perna de apoio e voltar ao chão com a mesma perna. Não houve restrição quanto ao uso dos membros superiores para auxiliar na impulsão. No momento da aterrissagem, os pacientes foram orientados a permanecer com o pé no local da queda e a distância do ponto mais posterior do calcanhar até a primeira marcação foi medida com fita milimétrica e considerada como a distância obtida no salto. Foram realizados três testes em cada membro e a média das três coletas foi utilizada como dado principal. Optou-se por realizar o teste, primeiramente, no membro doador.

Para avaliação da força, utilizou-se um dinamômetro isocinético Biodex System 3 Pro[®] devidamente calibrado. Os sujeitos foram avaliados na posição sentada e estabilizados por cintos na pelve, tronco e membro avaliado. O eixo do dinamômetro foi alinhado ao eixo articular a partir do epicôndilo lateral do fêmur. Orientou-se apoio das mãos em barras laterais na cadeira do dinamômetro. Anteriormente ao teste, os voluntários realizavam cinco contrações musculares submáximas na velocidade de 120°/s apenas com o objetivo de familiarização com o equipamento, para posteriormente realizar cinco repetições máximas concêntricas de quadríceps e isquiotibiais à velocidade de 60°/s. Durante a realização da avaliação, os colaboradores eram encorajados a realizar força máxima a partir de estímulo verbal dos avaliadores e do *feedback* visual proporcionado pelo *software* do dinamômetro isocinético. Padronizou-se avaliar primeiramente o membro doador e posteriormente o membro receptor. Foram analisadas as variáveis isocinéticas de pico de torque e a relação entre o pico de torque dos músculos flexores e extensores do joelho (relação isquiotibiais/quadríceps).

3 Resultados

A tabela 1 demonstra as características gerais da amostra final, que foi composta por 23 indivíduos, sendo

20 do gênero masculino e 03 do feminino. A média de idade encontrada foi de 25,61 anos, com estatura média de 173,57cm e peso médio de 74,15kg. Observou-se também que o tempo médio transcorrido entre a lesão e a cirurgia foi de 5,24 meses, e entre a cirurgia e o momento da avaliação foi de 5,04 meses.

Tabela 1 - Distribuição dos sujeitos da pesquisa pela idade (anos), estatura (cm), peso (kg), tempo lesão-cirurgia (TLC) e tempo cirurgia-avaliação (TCA). Brasília, 2009.

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	14	47	25,61	9,34
Estatura	159,5	184	173,57	6,72
Peso	52,6	103,8	74,15	12,38
TLC (meses)	1,5	12	5,24	2,89
TCA (meses)	3,5	8	5,04	0,99

As tabelas 2 a 5 demonstram os resultados da avaliação clínica dos pacientes. Quanto às respostas ao questionário de Lysholm, os pacientes obtiveram em média 93,30 pontos, com mais da metade dos pacientes, aproximadamente 61%, se enquadrando na categoria excelente (95-100 pontos). Além disso, 30% dos pacientes se enquadraram na categoria bom (84- 94 pontos). A nota mínima foi 68 pontos. A classe excelente se destacou entre as demais (P-valor 0,01085).

Tabela 2 – Distribuição dos sujeitos da pesquisa pela pontuação obtida ao longo das repetições do *Single Leg Hop Test* para cada membro. Brasília, 2009.

Membro - Repetição	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Doador – 1	94	206	159,40	8,90
Doador – 2	111	220,5	172,79	26,70
Doador – 3	125,5	221	179,22	26,91
Receptor – 1	96,5	217	166,50	30,04
Receptor – 2	103,5	237,5	172,98	31,24
Receptor – 3	100	245	178,13	30,90

Tabela 3 – Estimativas para a variabilidade existente ao longo das repetições e variabilidade entre os pacientes. Brasília, 2009.

Variabilidade intrapacientes	Variabilidade interpacientes
27,76163	11,13671
71,37%	28,63%

Tabela 4 – Distribuição dos sujeitos da pesquisa pela média \pm desvio padrão de pico de torque (n/m) durante o movimento de extensão e flexão e o p-valor gerado a partir da ANOVA. Brasília, 2009.

Pico de Torque	Doador	Receptor	P-valor
Extensão	182,74 \pm 41,44 a	204,98 \pm 49,55 a	0,1058

Flexão	124,03 ± 26,66 a	114,14 ± 23,69 a	0,1906
--------	------------------	------------------	--------

a - Letras iguais nas linhas não diferem significativamente, ao nível de 5% de significância estatística, segundo a técnica de Análise de Variância (ANOVA).

Tabela 5 - Distribuição dos sujeitos da pesquisa pela média ± desvio padrão da relação I/Q (%) durante o movimento de extensão e flexão e o p-valor gerado a partir do Teste de Kruskal-Wallis. Brasília, 2009.

	Doador	Receptor	P-valor
Relação I/Q	69,73 ± 16,20a	57,47 ± 8,62 b	0.008267*

* Valor estatisticamente significativo (p<0,05).

Os resultados do *Single Leg Hop Test* estão demonstrados nas tabelas 2 e 3 e figuras 1 e 2. A diferença entre a média de pontos do membro doador (170,47cm ± 28,36cm) e receptor (172,54cm ± 30,65cm) é de apenas 2,06cm, equivalente a um percentual de aproximadamente 1%.

Figura 1 – Média de pontos obtidos ao longo das repetições do *Single Leg Hop Test* para cada membro. Brasília, 2009.

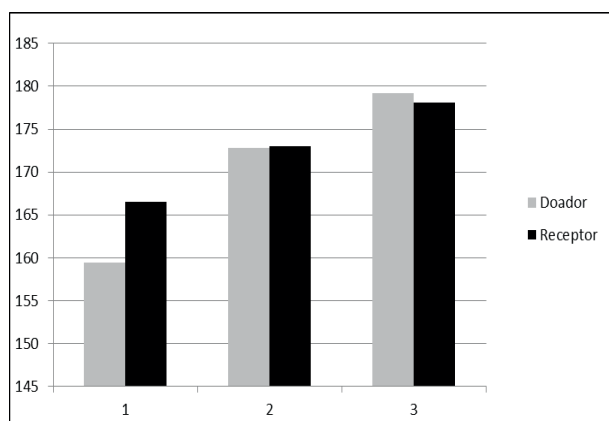
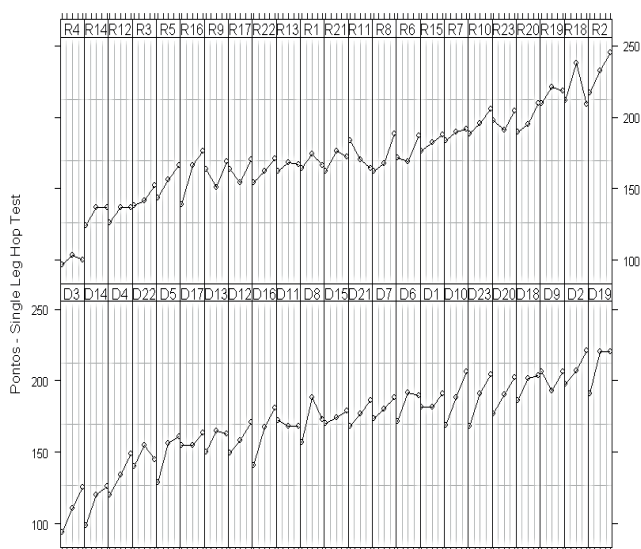


Figura 2 – Desempenho individual dos sujeitos da pesquisa ao longo das repetições do *Single Leg Hop Test*. Brasília, 2009.



Nota-se pela figura 1 que, ao longo das repetições,

houve uma tendência de aumentar os pontos obtidos tanto no membro doador como no receptor, embora no membro doador esse acréscimo seja relativamente maior.

A tabela 3 nos permite observar que a maior parte da variabilidade nos resultados (71,37%) é devido às repetições de cada paciente, o que pode ser confirmado por meio da figura 2. Ao controlar esse fato, podemos comparar a média de pontos entre os membros e concluir que não existem diferenças entre a média de pontos obtida para o membro doador e receptor (p-valor 0.8069).

As tabelas 4 e 5 demonstram os resultados da avaliação isocinética dos pacientes. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre o membro doador e receptor para a variável pico de torque (tabelas 4). Porém, a tabela 6 demonstra que foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre o membro doador e receptor para relação isquiotibiais/quadríceps.

4 Discussão

A reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior sofreu inúmeras modificações nas duas últimas décadas. Durante esse período, a pesquisa com LCA serviu de base para muitas clínicas ortopédicas e de reabilitação (CARLO; MCDIVITT, 2006).

A escolha da reconstrução primária do LCA, utilizando-se de enxerto autólogo do tendão patelar contralateral, em que a reabilitação é realizada no pré-operatório e imediatamente após a cirurgia, de forma separada para cada joelho e seguida de um acompanhamento consciente do paciente, tem-se mostrado muito eficiente, proporcionando um retorno precoce e seguro às atividades de vida diária (SHELBOURNE; SCOTT, 2000; SHELBOURNE; VANADURONFWAN; GRAY, 2007; CARLO; SHELBOURNE; ONEACRE, 1999; SHELBOURNE; KLOTZ, 2006).

No estudo, a avaliação subjetiva da funcionalidade (QL) demonstrou que a maior parte dos pacientes enquadrou-se na categoria excelente, que se destacou entre as demais.

Diversos trabalhos relataram os resultados em curto prazo a partir do questionário de Lysholm. Um deles avaliou 20 pacientes no segundo mês pós-operatório e encontraram 14% da amostra na categoria excelente. Atribuíram o mau resultado ao fato de que todos ainda se encontravam em fase inicial do tratamento, que teria

segmento de seis meses pelo protocolo utilizado (NEGRI et al., 2004).

Em um estudo realizado com 54 pacientes com lesão do LCA, foi encontrada uma média de 46 pontos na fase pré-operatória, enquanto aos 12 meses de pós-operatório, os pacientes foram submetidos à reabilitação específica, 52% se enquadravam na categoria excelente (95-100) e 37% na categoria bom (84-94) (FAUSTINO, 2004).

Assim, como na avaliação subjetiva da funcionalidade, quando avaliados de forma objetiva, por meio do Single Leg Hop Test, verificou-se que os pacientes encontravam-se em excelentes condições, não demonstrando diferenças significativas entre os membros. Faustino (2004) afirmou que é necessário uma simetria de 85% na distância saltada entre os membros para ter um padrão de função normal. Em nosso trabalho encontramos uma diferença de 2,06 cm na média dos saltos, o que equivale a aproximadamente 1%.

Observou-se que a maior variabilidade é devido às repetições, (entre o salto de cada paciente) 71,37%. Assim, na medida em que o sujeito saltava, seu segundo salto era maior que o primeiro e assim se seguia com o terceiro, tanto para o membro doador quanto para o receptor, porém essa relação foi maior para o primeiro. Esse resultado pode ter ocorrido pelo fato de o sujeito não se sentir confiante, partindo do pressuposto que a coordenação neuromuscular e confiança são importantes no resultado. E, ao longo dos saltos, essa confiança foi relativamente adquirida (CARDOSO et al., 2008).

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os membros doador e receptor para o valor de pico de torque, porém o resultado não foi o mesmo para a relação isquiotibiais/quadríceps.

Em relação a outros procedimentos de reconstrução do LCA, tais como o uso de enxerto do tendão patelar ipsilateral, do tendão do quadríceps, enxertos alógenos, flexores do joelho e até mesmo estudos que comparassem essas técnicas, não foram encontrados resultados semelhantes para o mesmo tempo de tratamento, apesar do grande número de trabalhos e diferentes metodologias utilizadas.

Nos estudos de Walla et al. (1985), pacientes submetidos à reconstrução com tendão patelar ipsilateral relataram diferentes resultados. Alguns com déficits de 12% a 20% a 60°/s e 120°/s, em que não foram verificadas diferenças nos isquiotibiais. De acordo com Lopres-

ti et al. (1988), o déficit foi de 13% no quadríceps e 4% nos isquiotibiais após 2 anos de cirurgia com enxerto de flexores. Já no estudo de Dvir et al. (1989), houve déficit de 18% para quadríceps e 10% para isquiotibiais a 60°/s. Alguns pesquisadores compararam os resultados da reabilitação de um grupo de pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do tendão patelar em relação a outro grupo no qual foi utilizado o duplo semitendinoso/grácil em um estudo randomizado e controlado. No primeiro ano, as diferenças encontradas entre os membros sadio e lesionado para o pico de torque de extensão a 60°/s foram de 16,5% no primeiro grupo e 15,2% no segundo. Para flexão, os valores foram 1,2% e 1,4% (CARTER; EDINGER, 1999).

De acordo com Shelbourne e Scott (2000), o elevado nível de simetria encontrado entre os membros no presente trabalho pode ser explicado pelo fato de termos comparado dois membros operados, que consequentemente apresentariam menor desempenho muscular. Os trabalhos que avaliaram pacientes submetidos ao mesmo procedimento utilizaram como controle o membro sadio contralateral no pré-operatório. Esse fato esclarece o resultado da relação isquiotibiais/quadríceps, que demonstrou que o membro doador apresenta valor superior ao membro receptor. Embora seja difícil generalizar, a relação normal da I/Q convencional é considerada entre 50% a 80%, sendo que esses valores variam de acordo com a velocidade angular, assim, ela assume valores de 50-60% para baixas velocidades (30°/s), 60-70% para velocidades intermediárias (120-180°/s) e 70-80% para velocidades maiores que 180°/s (POTSCHIMG; BARON; ALBRECHT, 1998).

No estudo de Walla et al. (1985), Solomonov et al. (1987) e Dvir (2002), constatou-se que em pacientes com lesão do LCA, é normal um aumento dos valores de relação I/Q por dois motivos: o aumento da atividade reflexa dos isquiotibiais, devido à instabilidade gerada pela perda ligamentar, e a fraqueza do quadríceps, que é típica nesse tipo de paciente, tanto no pré, quanto no pós-operatório.

Em nosso trabalho, acreditamos que os resultados possam ser explicados pelo segundo motivo, afinal a deficiência limitou-se ao membro doador, que não havia sofrido lesão do LCA.

Por outro lado, a análise do resultado final da avaliação demonstrou que os pacientes apresentaram-se simétricos nos diferentes aspectos avaliados, atingindo, portanto, uma recuperação semelhante em ambos os

membros. A possibilidade de iniciar o tratamento fisioterápico precocemente, com a reabilitação ocorrendo de forma simultânea, porém separada, para ambos os joelhos, permite adquirir melhores ganhos funcionais (SHELBOURNE; SCOTT, 2000).

Um estudo revisou resultados de 19 anos de cirurgia do LCA, em que realizou-se uma média de 250 reconstruções por ano. O objetivo era revisar o que haviam aprendido ao longo desse período de experiência clínica. Concluiu-se que, dentre as técnicas utilizadas, a reconstrução do LCA contralateral trouxe melhores resultados, com menor tempo de recuperação. Atribuiu-se a nova perspectiva à possibilidade de os pacientes se tornarem mais simétricos. De acordo com eles, as pessoas possuem joelhos simétricos, que são únicos individualmente. Quando ocorre uma lesão em um dos joelhos, ele é deixado de lado para as atividades normais, tais como andar, agachar e subir e descer escadas. O problema evolui para a perda de movimento e força no membro lesionado, gerando assimetria (SHELBOURNE; KLOTZ, 2006).

Para o retorno às atividades esportivas, é necessário que, além da ausência de sinais inflamatórios, haja simetria de ADM e desempenho muscular entre os membros, que permitirão o restabelecimento da funcionalidade (JOHNSON; PEDOWITZ, 2007).

5 Conclusões

Com base nos resultados da avaliação clínica do joelho de pacientes submetidos à cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do tendão patelar contralateral e comparados com os achados descritos na literatura, pode-se concluir que os pacientes apresentaram evolução satisfatória ao tratamento, que pode ser verificada pela pontuação e simetria obtidas nos testes realizados. Para outras técnicas cirúrgicas de reconstrução do LCA, não foram encontrados níveis semelhantes de simetria entre os membros, dentro do mesmo tempo de recuperação, independentemente do programa de reabilitação utilizado.

Referências

BEYNNON, B. D. et al. The effect of estradiol and progesterone on knee and ankle joint laxity. **The American Journal of Sports Medicine**, Baltimore, v. 33, n. 9, p. 1298-1304, jul. 2005. doi: 10.1177/0363546505275149

BEYNNON, B. D. et al. Anterior cruciate ligament replacement: comparison of bone-patellar tendon-bone grafts with two-strand hamstring grafts: a prospective, randomized study. **The Journal of Bone and Joint Surgery American**, Boston, v. 84a, n. 9, p. 1503-1513, sep. 2002.

CARDOSO, J. R. et al. Atividade eletromiográfica dos músculos do joelho em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior sob diferentes estímulos sensório-motores: relato de casos. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 78-85, jan./mar. 2008. doi: 10.1590/S1809-29502008000100013

CARTER, T. R.; EDINGER S. Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: hamstring versus patellar tendon. **The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, Philadelphia, v. 15, n. 2, p. 169-172, mar. 1999. doi: 10.1053/ar.1999.v15.0150161

CARLO, M. S.; MCDIVITT, R. Rehabilitation of patients following autogenic Bone-Patellar Tendon-Bone ACL Reconstruction: a 20 – year perspective. **North American Journal of Sports Physical Therapy**, Indianapolis, v. 1, n. 3, p. 108-123, aug. 2006.

CARLO, M.; SHELBOURNE, K. D.; ONEACRE, K. Rehabilitation program for both knees when the contralateral autogenous patellar tendon graft is used for primary anterior cruciate ligament reconstruction: a case Study. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Washington, v. 29, n. 3, p. 144-159, mar. 1999. doi: 10.2519/jospt.1999.29.3.144

CARLO, M. S.; SELL, K. E. Normative data for range of motion and single-leg hop in high school athletes. **Journal of Sport Rehabilitation**, Champaign, v. 6, n. 3, p. 246-255, aug. 1997.

DVIR, Z. **Isocinética**: avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas. São Paulo: Manole, 2002.

DVIR, Z.; EGER, G.; HALPERIN, N. Thigh muscle activity and anterior cruciate ligament insufficiency. **Clinical Biomechanics**, New York, v. 4, n. 2, p. 87-91, 1989. doi: 10.1016/0268-0033(89)90044-2

FAUSTINO, C. A. C. Reconstrução do LCA com o uso dos tendões dos músculos flexores mediais do joelho e fixação femoral com o sistema de Rigidifix: relato preliminar. **Revista acta Ortopédica Brasileira**, v.12, n. 4, p. 212-216, out./dez. 2004. doi: 10.1590/S1413-78522004000400003

HASEBE, Y.; TANABE, Y.; KAZUNORI, Y. Anterior-cruciate-ligament reconstruction using doubled hamstring: tendon autograft. **Journal of Sport Rehabilitation**, Champaign, v. 14, n. 4, p. 279-293, nov. 2005.

JOHNSON, D. H.; PEDOWITZ, R. A. **Practical Orthopaedic Sports Medicine and Arthroscopy**. New York: Willians e Wilkins, 2007.

LOPRESTI, C.; KIRKENDALL, D. T.; STREET, G. M. Quadriceps insufficiency following repair of the anterior cruciate ligament. **The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, Washington, v. 9, n. 7, 245-249, jan. 1988. doi:10.2519/jospt.1988.9.7.245

NIGRI, P. Z.; ORLANDO, F. M.; GAVA, A. L.W. Avaliação da qualidade de vida de pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior e a um programa de reabilitação. **Einstein**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 303-307, out./dez. 2004.

PETSCHING, R.; BARON, R.; ALBRECHT, M. The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for Distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. **The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, Washington, v. 28, n. 1, p. 23-31, jul. 1998. doi:10.2519/jospt.1998.28.1.23

PLANCHER, K. D.; STEADMAN, J. R.; BRIGGS, K. K. Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients who are at least forty years old. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, London, v. 80, n. 2, p. 184-197, feb. 1998.

POCHOLLE, M.; CODINE, P. Les tests isocinétiques du genou. **Kinésithérapie Scientifique**, Paris, v. 397, p. 6-13, mar. 2000.

ROSENE, J. R.; FOGARTY, T. D.; MAHAFFEY, B. L. Isokinetic hamstrings: quadriceps ratios in intercollegiate athletes. **Journal of Athletic Training**, Dallas, v. 36, n. 4, p. 378-382, oct./dec. 2001.

RUBINSTEIN, R. A. et al. Isolated Autogenous Bone-patellar Tendon-Bone Graft Site Morbidity. **The American Journal of Sports Medicine**, Thousand Oaks, v. 22, n. 3, p. 324-327, jun. 1994. doi: 10.1177/036354659402200305

SHELBOURNE, K. D.; KLOTZ, C. What I have learned about the ACL: utilizing a progressive rehabilitation scheme to achieve total knee symmetry after anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal of Orthopaedic Science**, Tokyo, v. 11, n. 3, p. 318-325, may 2006. doi:10.1007/s00776-006-1007-z

SHELBOURNE, K. D.; SCOTT, E. U. Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using the Contralateral Autogenous Patellar Tendon. **The American Journal of Sports Medicine**, Baltimore, v. 28, n. 5, p. 651-658, sep. 2000

SHELBOURNE, K. D.; VANADURONFWAN, B.; GRAY, T. Primary anterior cruciate ligament reconstruction using contralateral patellar tendon autograft. **Clinics in Sports Medicine**, Philadelphia, v. 26, n. 4, p. 549-565, oct. 2007. doi: 10.1016/j.csm.2007.06.008

SOLOMONOW, M.; BARATTA, R.; ZHOU, B. H. The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. **The American Journal of Sports Medicine**, Thousand Oaks, v. 15, n. 3, 207-213, jun. 1987. doi: 10.1177/036354658701500302

WALLA, D. J.; ALBRIGHT, J. P.; MCAULEY, E. Hamstring control and the unstable anterior cruciate ligament-deficient knee. **The American Journal of Sports Medicine**, Thousand Oaks, v. 13, p. 34-39, jan. 1985. doi:10.1177/036354658501300106