

TATIANA SIHLER LEAL

Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após médio prazo da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e reabilitação.

BRASÍLIA, 2011

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

TATIANA SIHLER LEAL

Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após médio prazo da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e reabilitação.

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Orientador: Professor Doutor Demóstenes Moreira.

BRASÍLIA
2011

TATIANA SIHLER LEAL

Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após médio prazo da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e programa de reabilitação.

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, pela Comissão formada pelos professores:

Presidente:	Professor Doutor Demóstenes Moreira Universidade de Brasília – UnB
Membro Interno:	Professor Doutor Valdir Filgueiras Pessoa Universidade de Brasília - UnB
Membro Externo:	Professor Doutor Ronney Jorge de Souza Raimundo Universidade Paulista - Unip
Membro Suplente:	Professor Doutor Jônatas de França Barros Universidade de Brasília – UnB

Brasília (DF), 26 de dezembro de 2011.

Agradecimentos

À Deus pela vida,

Aos familiares e amigos, pelo apoio e incentivo.

Ao orientador Professor Doutor Demóstenes Moreira pelo conhecimento, empenho e esclarecimentos.

Ao Professor Mestre Márcio de Paula e Oliveira por toda a atenção, confiança e incentivo desde meu período de graduação.

Ao Dr Paulo Lobo pela confiança e disponibilidade em todos os momentos.

Às Fisioterapeutas Révia e Meire, proprietárias da Clínica Sport Fisio, pela disponibilização dos testes com o KT1000.

Ao Professor Doutor Martim Bottaro pela autorização do uso do Laboratório de Treinamento de Força (FEF/UNB), assim como pelo profissionalismo e auxílio durante as coletas.

Ao pessoal do Laboratório de Treinamento de Força (FEF/UNB), pelo auxílio e grande ajuda nas coletas, em especial ao Diego e ao André.

À estagiária em fisioterapia Gabriela Ataíde pela dedicação nas coletas.

Aos voluntários da pesquisa, sem os quais não seria possível a realização desse trabalho.

Às pessoas não mencionadas que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

“Todo o discurso é vão e vazio, a menos que seja acompanhado de ações”

Demóstenes

Resumo

Introdução: nas pesquisas realizadas em médio e longo prazo sobre a cirurgia do LCA utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral revelam resultados positivos na maioria dos pacientes, mas ainda há alterações consideráveis detectadas após a reabilitação não padronizada. Esses dados são alarmantes, pois revelam que a cirurgia e o tratamento até então aplicados não se encontravam aptos a recuperar essa população como um todo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a condição clínica em médio prazo dos joelhos, doador e receptor, de indivíduos submetidos à reabilitação após cirurgia de reconstrução primária do LCA utilizando enxerto patelar contralateral. **Método:** foi realizado um estudo transversal não controlado que contou com a participação de 22 indivíduos de ambos os gêneros. A avaliação incluiu testes manuais, KT1000™, coleta de peso e estatura, avaliação radiológica, goniometria, *Single Leg Hop Test*, Questionário de *Lysholm* e Avaliação Isocinética. **Resultados:** diferença estatisticamente significativa entre receptor e doador, para o *Single Leg Hop Test*, para a Relação I/Q à 60°/s, para o Pico de Torque de Extensão à 60°/s e para o Pico de Torque de Extensão à 180°/s. Não houve diferença entre direito e esquerdo relacionada à dominância. A amplitude articular do joelho para flexão e para hiperextensão pelo teste de goniometria apresentou valores normais, assim como o KT1000™ e os testes de *Lanchman*, *Gaveta Anterior* e *Pivot Shift* também negativos. Não houve alteração estatística significativa para o exame radiológico. No Questionário de *Lysholm* a maioria dos resultados foi positiva revelando bons resultados. A comparação dos resultados presentes com os achados na literatura revela que, embora haja normalidade clínica, há assimetria nestes pacientes. A avaliação da reabilitação e rotina de exercícios dos pacientes após a reabilitação deve ser revista e melhorada para que não ocorram déficits significativos. **Conclusão:** É imprescindível a avaliação e acompanhamento do desempenho muscular nesse tipo de paciente de uma maneira detalhada e prolongada, visto que a avaliação clínica somente como critério de alta pode não ser sensível e/ou subestimar os déficits e desequilíbrios musculares existentes.

Palavras-Chave: joelho, ligamento cruzado anterior, avaliação isocinética.

Abstract

Introduction: researches reveal positive results in the majority of patients evaluated in medium and long term after ACL surgery using the Contralateral Autogenous Patellar Tendon Graft, but there are substantial changes detected after not standardized rehabilitation. The data are alarming because it shows that surgery and treatment previously applied weren't able to rehabilitate this population as a whole. The objective of this study was to evaluate the clinical medium term condition of the donor and recipient knees of individuals submitted to rehabilitation after surgery for primary reconstruction of the ACL using Autogenous Patellar Tendon Graft. **Method:** Was performed an unchecked cross-sectional study in 22 individuals of both genders. The evaluation relied on manual testing, KT1000™, weight and height measurements, radiological assessment, goniometry, Single Leg Hop Test, Lysholm Questionnaire and Isokinetic Evaluation. **Results:** it was found statistically significant difference between recipient and donor to the Single Leg Hop Test, to the ratio I/Q at 60°/s, for torque peak at 60°/s for extension, for torque peak at 180°/s for extension. There was no difference between right and left related to dominance. The range of motion of knee flexion and hyperextension test by goniometry showed normal values, as well as the KT1000 and Lachman test, Anterior Drawer test and Pivot Shift test. There was no statistically significant change for the radiological examination. The Lysholm questionnaire revealed positive results. The comparison of the present findings to the scientific literature showed that our patients were normal when compared to other polls, but their situation is not ideal, because the symmetry as a fundamental issue has not been completely fulfilled. The evaluation of rehabilitation and exercise routine after rehabilitation of patients should be reviewed and improved to prevent any significant deficits. **Conclusion:** It is essential to assess and monitor muscle performance in this kind of patient in a prolonged and detailed way, once the clinical evaluation as a single criteria for discharge may not be sensitive and/or underestimate the available deficits and muscle imbalances.

Key Words: knee, anterior cruciate ligament, isokinetic evaluation.

Lista de Figuras

Figura 1 - Rolo para Posicionamento ISP	26
Figura 2 - Maca de Lona Fixa SANTA LUZIA® Modelo SL-0780.....	26
Figura 3 - KT1000™ MEDmetric® Knee Ligament ARTHROMETER®	27
Figura 4 - Balança Mecânica com Estadiômetro Acoplado R110 WELMY®	27
Figura 5 - Goniômetro CARCI®	28
Figura 6 - Trena Antropométrica sem Trava SANNY MEDICAL®	28
Figura 7 - Dinamômetro Isocinético BIODEX SYSTEM 3 PRO®	29
Figura 8 - Teste de <i>Lachman</i>	31
Figura 9 - Teste de Gaveta Anterior	31
Figura 10 - Teste <i>Pivot Shift</i>	32
Figura 11 - Mensuração com KT1000™	33
Figura 12 - Goniometria da Hiperextensão do Joelho	35
Figura 13 - Goniometria da Flexão do Joelho	36
Figura 14 - <i>Single Leg Hop Test</i>	37

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Distribuição dos indivíduos do grupo de pesquisa por nº de indivíduos, gênero, média de idade (anos), estatura (m) e peso (kg). Brasília - DF, 2011.....	39
Tabela 2 – medidas descritivas do teste de goniometria. Brasília - DF, 2011	40
Tabela 3 – medidas descritivas do <i>Single Leg Hop Test</i> , da Relação I/Q à 60°/s, do Pico de Torque à 60°/s – Extensão e Flexão, e Pico de Torque à 180°/s – Extensão e Flexão. Brasília - DF, 2011	41
Tabela 4 – Teste de Normalidade para dominância. Brasília - DF, 2011	41
Tabela 5 – Teste de Normalidade para doador e receptor. Brasília - DF, 2011 ...	42
Tabela 6 – Teste T-Student para dominância (Direito/Esquerdo). Brasília - DF, 2011	42
Tabela 7 – Teste T-Student para Doador/Receptor. Brasília - DF, 2011.....	43
Tabela 8 – Resultados do Questionário de <i>Lysholm</i> . Brasília - DF, 2011	55

Lista de Abreviaturas

LCA - Ligamentos cruzados anterior.

ADM - Amplitude de Movimento.

PO - Pós Operatório.

Relação I/Q - Relação entre a força muscular dos isquiotibiais e do quadríceps.

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa.

Lista de Anexos

Anexo 1 - Termo de Aprovação pelo CEP/FS/UNB	72
Anexo 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	73
Anexo 3 - Ficha de Avaliação dos Sujeitos	76
Anexo 4 - Questionário de <i>Lysholm</i>	78

Sumário

1	Introdução	14
2	Objetivos	17
3	Hipóteses	18
4	Revisão da Literatura	19
4.1	Estrutura e Função da Articulação do Joelho	19
4.2	Estrutura Articular	19
4.3	Ligamento Cruzado Anterior	20
4.4	Movimentos da Articulação do Joelho.....	21
4.5	Epidemiologia e Fatores de Risco de Lesão.....	22
4.6	Quadro Clínico e Diagnóstico	22
4.7	Tratamento Após a Lesão do LCA.....	23
5	Material e Métodos.....	25
5.1	Delineamento do Estudo	25
5.2	Critérios de Inclusão	25
5.3	Critérios de Exclusão	25
5.4	Amostra.....	25
5.5	Instrumentos da Coleta dos Dados.....	26
5.5.1	Rolo para posicionamento ISP®.....	26
5.5.2	Maca de lona fixa SANTA LUZIA® Modelo SL-0780.....	26
5.5.3	KT1000™ MEDmetric® Knee Ligament ARTHROMETER®	27
5.5.4	Balança mecânica com estadiômetro acoplado R110 WELMY®	27
5.5.5	Equipamento Radiológico SIEMENS® AGFA CR General Radiology.	27
5.5.6	Goniômetro CARCI®	28
5.5.7	Trena antropométrica sem trava SANNY MEDICAL®	28
5.5.8	Dinamômetro isocinético BIODEX SYSTEM 3 PRO®	28
5.6	Local e Data da Coleta dos Dados.....	29
5.7	Procedimentos da Pesquisa	29
5.7.1	Ficha de Avaliação dos Sujeitos.....	30
5.7.2	Coleta da Estatura e Peso.....	30

5.7.3 Avaliação Manual da Estabilidade Articular	30
5.7.3.1 Teste de <i>Lachman</i>	31
5.7.3.2 Teste de Gaveta Anterior.....	31
5.7.3.3 Teste <i>Pivot Shift</i>	32
5.7.4 KT1000™	32
5.7.5 Avaliação Radiológica.....	33
5.7.5.1 Antero-posterior (AP) bilateral com carga.....	33
5.7.5.2 Perfil externo com carga.....	33
5.7.5.3 Semi-axial postero-anterior (para fossa intercondilar) sem carga.....	34
5.7.5.4 Semi-axial postero-anterior (para fossa intercondilar) com carga.....	34
5.7.6 Goniometria	35
5.7.6.1 Hiperextensão.....	35
5.7.6.2 Flexão.....	35
5.7.7 <i>Single Leg Hop Test</i>	36
5.7.8 Questionário de <i>Lysholm</i>	36
5.7.9 Avaliação Isocinética	37
5.8 Riscos e Benefícios.....	38
5.9 Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)	38
5.10 Análise dos Dados	38
6 Resultados e Discussão	39
7 Limitações do Estudo	59
8 Conclusões.....	60
9 Considerações Finais	61
10 Referências Bibliográficas	62

1 Introdução

O joelho, situado nos membros inferiores, entre os segmentos proximal (coxa) e médio (perna), é o maior complexo articular do corpo humano. Trata-se de uma articulação composta pelos ossos da coxa (fêmur) e da perna (tíbia), além da patela e que possui fundamental importância para o desenvolvimento da marcha¹. A condição necessária para uma grande mobilidade expõe o joelho a suscetíveis lesões traumáticas². É uma das articulações mais lesionadas no ser humano³, principalmente no esporte⁴.

Além de elevada prevalência, as lesões do joelho se manifestam com acentuada repercussão clínica. A incidência de instabilidade articular permanente pós-lesão no joelho é maior que em qualquer lesão articular traumática sofrida em atividades esportivas⁵.

A estabilidade estática do joelho é mantida pelos ligamentos cruzados anterior (LCA) e posterior e pelas estruturas ósteo-articulares da constituição morfológica. A estabilidade dinâmica é proporcionada pelos músculos que cruzam a articulação⁴. O LCA representa a contenção primária para a translação tibial anterior sobre o fêmur. Além disso, auxilia no mecanismo de controle dos estresses em varo, em valgo e em hiperextensão, contribuindo com a maior parte da estabilidade estática do joelho^{6, 7, 8, 9}.

A lesão do LCA trata-se de uma ocorrência grave, que acarreta uma série de complicações físicas, psicológicas e econômicas para o paciente¹⁰. No esporte, pode significar a diminuição precoce do rendimento e até mesmo a interrupção da carreira do atleta¹¹. Os joelhos com deficiência do LCA demonstram uma cinemática articular anormal durante a marcha e atividades funcionais, o que resulta em alterações degenerativas precoces¹².

As lesões do LCA têm sido objeto de estudo desde o século IX^{10,13}. Segundo Feagin (1979), a lesão do LCA é uma das mais frequentes e debilitantes lesões do joelho. Nos Estados Unidos, a lesão do LCA acometia aproximadamente 60.000 a 100.000 indivíduos por ano de acordo com pesquisa realizada em 2000^{12,15}. Em 2007, a incidência nos Estados Unidos foi de 75.000 casos por ano^{13,16}. No Brasil, não existem dados oficiais de tal incidência. Com o aumento da população interessada na prática de atividade física, estas lesões tendem a aumentar consideravelmente^{12, 15}.

O mecanismo mais frequente de lesão do LCA é o trauma torcional. Nesse caso, o corpo gira em rotação externa sobre o membro inferior apoiado no solo. Outros mecanismos são o estresse em valgo, característica em esportes de contato, e a hiperextensão do joelho sem apoio, conhecida como “chute no ar”, tendo-se a assimetria entre membros como maior fator de lesão¹². Aproximadamente 30% das lesões do LCA são resultados de contato direto com outro participante ou objeto, sendo os restantes 70% não resultantes de contato direto e com o mecanismo de lesão ainda provocando debate¹⁷.

Após ocorrida a lesão, o médico deve decidir se o procedimento de reconstrução é o tratamento de escolha. Quando a cirurgia é adotada como opção de tratamento, a escolha do momento certo para o procedimento evita consideravelmente as complicações pós-operatórias¹⁸.

Com o advento da cirurgia artroscópica, as técnicas de reconstrução do LCA evoluíram consideravelmente, assim como a fisioterapia, que passou a ser realizada antes e após a cirurgia, promovendo resultados cada vez mais eficazes, com os pacientes adquirindo melhores condições funcionais, além do menor prazo de dependência e recuperação mais eficiente e duradoura¹¹.

Existem várias técnicas de cirurgia para a reconstrução do LCA. A força tênsil tardia, a qualidade da fixação, a viabilidade biológica do enxerto e a morbidade do sítio doador são fatores a considerar nesta escolha^{19, 20}. Entre os enxertos disponíveis estão, o trato iliotibial, aloenxertos, tendão do músculo semitendíneo, do músculo grácil ou do quadríceps femoral, enxertos sintéticos, bem como o ligamento da patela^{19, 20, 21, 22}.

Historicamente, a cirurgia de reconstrução do LCA era utilizada em atletas profissionais que desejavam retornar ao nível de atividade anterior à lesão. A cirurgia é indicada principalmente para pacientes jovens ou atletas que perderam a capacidade de executar movimentos bruscos ou aparentemente normais^{12, 23}. 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. Embora as técnicas convencionais de cirurgia e os princípios que norteiam a reabilitação já tenham se estabelecidos, o surgimento de alternativas que levam a uma recuperação mais precoce e segura ainda são observadas^{10, 24}. A utilização primária do enxerto autógeno do ligamento patelar contralateral associado à

reabilitação precoce, bem orientada e com início no pré-operatório, tem-se mostrado eficiente, desde que acompanhada da avaliação criteriosa, que envolve parâmetros objetivos e subjetivos, como a avaliação do desempenho muscular^{10, 22, 24, 25}.

Segundo Feagin e Lambert (1985), somente 10 a 30% dos jovens podem ter uma qualidade de vida normal sem o LCA com a atividade física direcionada para isso. O tratamento das lesões do LCA deve levar em conta o tipo de paciente, sua atividade física e pretensões esportivas.

Shelbourne e Nitz (1990) propôs o protocolo de reabilitação do LCA, baseado nos resultados de sua experiência clínica. O trabalho representou um marco no tratamento desse tipo de paciente, pois demonstrou uma abordagem diferente da tradicional, que se caracterizava por extremo conservadorismo e que foi comparada a essa nova perspectiva. O programa de tratamento incluía o atraso no momento da cirurgia (com objetivo de melhora da condição pré-operatória) e a precoce mobilização da articulação e sustentação de peso. Como resultado, os pacientes apresentavam rápido restabelecimento da amplitude de movimento (ADM) e força muscular, preservando a estabilidade obtida com a cirurgia.

Tais resultados podem ser atribuídos à possibilidade de iniciar o tratamento fisioterapêutico precocemente, com a reabilitação ocorrendo de forma simultânea, porém separada (tratamentos específicos para cada joelho), para os joelhos que poderiam adquirir melhores ganhos funcionais. Em resumo, a possibilidade de dividir o tratamento para os joelhos, proporciona a melhor maneira de restabelecer a simetria entre membros^{25, 27, 28, 29, 30, 31}.

Nas pesquisas realizadas em médio e longo prazo sobre a cirurgia do LCA utilizando enxerto do ligamento da patela contralateral são encontrados resultados positivos na maioria dos pacientes, mas ainda há alterações consideráveis detectadas após a reabilitação não padronizada^{32, 33, 34, 35, 36, 37, 38}.

Os dados^{32, 33, 34, 35, 36, 37, 38} são alarmantes, pois revelam que a cirurgia e o tratamento até então aplicados não se encontravam aptos a recuperar essa população como um todo.

A presente pesquisa é importante, pois avalia em médio prazo (3 a 10 anos) os efeitos da técnica cirúrgica e reabilitação para que seja verificada a eficiência de ambos e assim dar continuidade ao processo ou adaptá-lo de acordo com os resultados.

2 Objetivos

Objetivo Geral

Avaliar a condição clínica em médio prazo dos joelhos, doador e receptor, de indivíduos submetidos à reabilitação após a cirurgia de reconstrução primária do LCA utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral.

Objetivos Específicos

- Avaliar a ADM, estabilidade articular subjetiva e objetiva, o desempenho muscular, a funcionalidade e a integridade articular dos joelhos;
- Verificar o nível de simetria existente entre os membros doador e receptor para os parâmetros estudados.

3 Hipóteses

H1 (Verdadeira) – Em médio prazo, os joelhos, doador e receptor, de indivíduos submetidos à reabilitação após cirurgia de reconstrução primária do LCA utilizando enxerto patelar contralateral apresentam melhor estabilidade articular, melhores níveis de simetria e menor déficit nos parâmetros do desempenho muscular entre os membros, apesar do déficit imposto a todos pela lesão do LCA.

H0 (Nula) – Em médio prazo, os joelhos, doador e receptor, de indivíduos submetidos à reabilitação após cirurgia de reconstrução primária do LCA utilizando enxerto patelar contralateral não apresentam melhor estabilidade articular, melhores níveis de simetria e menor déficit nos parâmetros do desempenho muscular entre os membros, apesar do déficit imposto a todos pela lesão do LCA.

4 Revisão da Literatura

4.1 Estrutura e Função da Articulação do Joelho.

A articulação do joelho é composta pelos ossos: fêmur, tíbia e patela. A fíbula se associa indiretamente. Ocasionalmente observa-se a fabela, um osso sesamóide, pouco frequente, localizado no tendão de origem da cabeça lateral do músculo gastrocnêmio³⁹.

Sua estrutura articular complexa é subdividida em três articulações: uma intermédia entre a patela e o fêmur (articulação patelofemoral); e duas outras, medial e lateral, entre os côndilos do fêmur e da tíbia (articulações tibiofemorais medial e lateral) proximalmente⁴⁰.

Possui ligamentos que estabilizam a articulação, auxiliados pelos meniscos (medial e lateral), que estabilizam o joelho, e amortecem os impactos sobre as cartilagens, uma cápsula articular e a membrana sinovial. Os ligamentos encontrados no joelho são os ligamentos cruzados (anterior e posterior), ligamento patelar, ligamentos colaterais (lateral ou fibular e medial ou tibial), ligamento capsular, ligamentos poplíteos (obliquo e arqueado), ligamento coronário e ligamento transversos⁴⁰.

Os músculos relacionados com a articulação do joelho são quadríceps femoral (reto femoral, vasto lateral, vasto intermédio e vasto medial), bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso, gastrocnêmios, plantar, poplíteo e o músculo articular do joelho⁴⁰.

Também são observadas outras estruturas moles como o nervo ciático (ramo fibular), artéria poplíteia, bolsas suprapatelar, infrapatelar superficial e profunda, pré-patelar, da pata de ganço³⁹.

4.2 Estrutura Articular

O joelho é composto por duas principais articulações, a articulação patelofemoral e a articulação tibiofemoral³⁹. A articulação tibiofemoral é a mais importante, pois permite a maior parcela de movimento e funcionalidade; é classificada como sinovial do tipo gínglimo ou dobradiça porque seus movimentos são restritos, em sua maior parte, à flexão e extensão pelos ligamentos circundantes. Entretanto, possui a estrutura de uma articulação condilar, com os côndilos do fêmur articulando-se com os côndilos levemente côncavos da tíbia, e

possibilitando movimentos funcionais de rotação interna e externa quando o joelho está fletido³⁹.

Estabilidade articular adicional é proporcionada pela presença na cavidade articular dos ligamentos cruzados anterior e posterior, que se estendem diagonalmente da superfície superior da tíbia à extremidade distal do fêmur, entre os côndilos. São chamados cruzados porque seus trajetos cruzam um abaulamento ao outro. Eles possuem suas próprias bainhas sinoviais, separando-as da cápsula da articulação do joelho³¹.

Existem mecanorreceptores situados próximos às fixações femorais dos ligamentos, localizados em torno da periferia onde ocorre a flexão máxima e seguindo paralelos ao seu eixo longitudinal. São responsáveis por transmitir informações a respeito da aceleração angular e podem estar envolvidos em reflexos para proteger o joelho de lesão potencial. Esse suprimento nervoso entra e sai através da fixação femoral de cada ligamento. Trata-se de um dos mais importantes mecanismos de propriocepção do joelho³¹.

4.3 Ligamento Cruzado Anterior (LCA)

O LCA pode ser dividido anatomicamente em duas distintas bandas ou feixes⁴⁰:

- Banda/feixe ântero-medial: com menor tamanho, torna-se mais tenso durante a flexão e relaxado durante a extensão;
- Banda/feixe póstero-lateral: mais calibroso, torna-se mais tenso durante a extensão e relaxado durante a flexão.

O comprimento do LCA é de 31/38mm, com espessura de 5/11mm. Entretanto, vale ressaltar que essas medições são muito dificultadas pelo trajeto e pela orientação das fibras do ligamento que, em diferentes posições, podem apresentar diversos comprimentos⁴¹.

O ligamento está fixado proximalmente no fêmur, posteriormente à superfície medial do côndilo lateral, e distalmente na tíbia, ântero-lateral ao tubérculo intercondilar medial³⁹.

O LCA é a principal contenção contra a translação anterior da tíbia em relação ao fêmur. Frank e Jackson (1987) relataram que o LCA fornece 85% da força de

contenção ligamentar contra o deslocamento anterior na flexão de 30° e de 90°. Além disso, desempenha outras funções como o controle dos estresse em varo, valgo e hiperextensão, agindo como um guia durante a flexão/extensão tibiofemoral. Devido a sua localização intercondilar, se houver um estresse em valgo no joelho flexionado, o LCA se torna uma contenção contra a rotação externa da tíbia. Também auxilia a controlar a rotação externa da tíbia.

Quando o joelho está em extensão, o LCA é esticado, prevenindo assim a hiperextensão da articulação. Quando o joelho está flexionado, o ligamento cruzado posterior torna-se esticado, prevenindo a tíbia de deslizar posteriormente³⁹.

4.4 Movimentos da Articulação do Joelho

Os principais movimentos do complexo do joelho são a flexão (amplitude de 120° a 150°), extensão (retorno da flexão à posição de 0°) e rotação (amplitude de aproximadamente 40°) com o joelho em semiflexão ou flexão. Os valores angulares negativos de 5° a 10° de extensão denominam-se hiperextensão¹¹.

De acordo com o trabalho de De Carlo e Sell (1997), 99% das mulheres e 95% dos homens apresentam, além da flexão e da extensão, algum grau de hiperextensão, sendo que as médias são 5° e 6° respectivamente medidas com goniômetro manual.

Devido à forma das superfícies articulares, os movimentos de flexão e extensão se combinam com deslizamento e rotação ao redor do eixo vertical. No movimento de flexão da articulação do joelho, mantendo-se a perna livre, a tíbia roda sobre o fêmur. A primeira parte da flexão é acompanhada da rotação medial da perna e a parte terminal da extensão pela rotação lateral da perna³⁹.

Na flexão e extensão da articulação do joelho, mantendo-se a perna fixa como ao se sentar e levantar de uma cadeira, o fêmur roda sobre a tíbia, de modo que a primeira parte da flexão é acompanhada da rotação lateral do fêmur sobre a tíbia e, no final da extensão, ocorre o inverso³⁹.

A ADM do joelho tem relação direta com a posição do quadril. Na extensão ativa poucas vezes o joelho ultrapassa a posição de 0° e a eficácia do músculo reto femoral aumenta com a extensão do quadril. Por outro lado, a flexão ativa atinge apenas 120° com o quadril estendido, devido à elasticidade dos isquiotibiais⁴⁴.

A restrição dos movimentos de rotação à flexão deve-se ao fato de que apenas nesse momento ocorre um relaxamento da cápsula e ligamentos colaterais e cruzados⁴⁴.

Com o relaxamento do músculo quadríceps, a patela pode ser movimentada no sentido látero-lateral e súpero-inferior, o que pode ser observado com a pessoa de pé, pois a linha de gravidade passa em frente ao eixo da articulação do joelho, não exigindo contração muscular e conseqüentemente resultando em uma economia considerável de esforço muscular³⁹.

4.5 Epidemiologia e Fatores de Risco de Lesão

A lesão do LCA é a lesão do jovem que pratica esporte. Principalmente os esportes de contato que envolvem saltos, desaceleração e rotações¹². Nas crianças, pelo mesmo tipo de trauma, ocorrem os deslocamentos epifisários¹² e no adulto, as fraturas do platô tibial, pois a cartilagem hialina na vida adulta é propensa à calcificação⁴⁵.

Segundo Shelbourne, Vanadurongwan e Gray (2007), a maior parte das lesões ocorre em indivíduos do sexo masculino e são decorrentes de lesões esportivas. Isso é devido ao maior número de homens praticando atividades desportivas, quando comparados com as mulheres. Por outro lado, em atividades nas quais há participação igualitária de ambos os sexos, a probabilidade de uma lesão do LCA é maior em mulheres. A faixa etária mais prevalente está entre 15 e 45 anos de idade⁴⁶.

4.6 Quadro Clínico e Diagnóstico

No trauma agudo, o paciente geralmente percebe um estalido seco no joelho, o qual é associado a derrame imediato. O estalido acompanha 85% das lesões do LCA, sendo referido nesse percentual pelos pacientes. O derrame imediato é de sangue, por lesão do ligamento em si ou da sinóvia que o recobre. Esses dois dados da história são determinantes para o diagnóstico¹². A lesão do LCA determina uma frouxidão no joelho. Esse joelho frouxo torna-se instável e essa instabilidade inicialmente se faz presente na atividade esportiva e, depois, nas atividades da vida diária¹².

Na história do acidente, deve-se reproduzir o mecanismo de lesão e verificar se no trauma agudo houve o estalido (sugestivo de lesão do LCA), se o derrame foi imediato (hemorrágico) ou tardio (sinovite reacional) e se houve incapacidade funcional¹².

A literatura reconhece que o derrame articular imediato representa lesão do LCA em 80% ou mais dos casos. Deve-se lembrar que 30% das lesões agudas do LCA podem ocorrer sem dor e 15% dos pacientes podem continuar praticando esporte. Em alguns casos de lesão do LCA no futebol, o atleta tem condições de terminar a partida, sem precisar sair de campo¹¹.

O paciente deve relatar o primeiro atendimento, as medidas tomadas e, em seguida, analisar a evolução de sintomas no tempo decorrido até a consulta, se voltou a praticar esporte e em que condições. Deve-se investigar a época em que se iniciaram os falseios e as situações nas quais ocorreram, se na atividade esportiva ou na vida diária e também procurar determinar se houve lesão meniscal associada com os seus bloqueios e travamentos e, em caso afirmativo, quando essa lesão ocorreu¹².

A atrofia do quadríceps é um achado quase constante em pacientes que têm o LCA rompido³², como também a diminuição no torque extensor³³ ou flexor⁵ dependendo do tipo do enxerto. A ADM pode se comprometer tanto para flexão como para hiperextensão²⁵.

O Teste de *Lachman* é padrão ouro no exame clínico para avaliar a lesão do LCA⁴⁷. O KT1000[™] permitirá quantificar numericamente a frouxidão do ligamento⁴⁸.

4.7 Tratamento Após a Lesão do LCA

Segundo Shelbourne e Davis (1999), a restauração da ADM completa, resolução do edema pós-lesão e a melhora do controle neuromuscular do membro são fatores determinantes para a diminuição da incidência de complicações pós-operatórias. A incidência de dor anterior do joelho pode ser prevenida pela obtenção da ADM completa de hiperextensão do joelho, que deve ser trabalhada desde o pré-operatório.

Imediatamente após a lesão, deve ser dada atenção imediata à hemartrose e ao processo inflamatório geral. O uso de muletas pode ser indicado para alívio da dor e órteses só devem ser utilizadas quando existem lesões associadas, como

roturas dos ligamentos colaterais. O paciente pode interromper o uso de muletas quando a extensão ativa plena for conseguida e se houver um bom controle do quadríceps. Nesse momento os exercícios de fortalecimento deverão ser implementados, desde que realizados em cadeia fechada¹¹.

Exercícios de movimentação devem ser iniciados precocemente, para possibilitar a restauração da ADM e impedir complicações como fibrose na fossa intercondilar femoral e redução na força do quadríceps¹¹. Os exercícios em cadeia fechada permitem o fortalecimento da extremidade inferior como um todo e sem criar estresses que sejam prejudiciais para o enxerto. Isso se deve ao fato de que as forças de compressão são diminuídas com a co-contração de músculos agonistas e antagonistas e pelo movimento de diferentes articulações ao mesmo tempo¹⁵. Inicialmente é crucial a escolha de exercícios que produzem menor estresse no cruzado. Posteriormente são incorporados todos os tipos de exercícios de fortalecimento, mobilidade e propriocepção até a reabilitação completa que ocorre de 6 meses a 1 ano¹¹.

5 Material e Métodos

5.1 Delineamento do Estudo: foi realizado um estudo transversal não controlado que contou com a participação, em médio prazo, de indivíduos de ambos os gêneros que foram submetidos à reabilitação após cirurgia de reconstrução primária do LCA utilizando enxerto patelar contralateral.

5.2 Critérios de Inclusão: ter sofrido lesão traumática do LCA; ter sido submetido à cirurgia de reconstrução utilizando enxerto do ligamento da patela contralateral, pelo mesmo cirurgião, e à reabilitação pré e pós operatória; se encontrar no período de 3 a 10 anos após a cirurgia; praticar musculação 3 vezes na semana; não ter apresentado outra lesão prévia no momento da cirurgia incluindo grau 1 de artrose pela escala de Kellgren e Lawrence (1957) e qualquer comprometimento meniscal; apresentar interesse em participar de todas as etapas do estudo; ser do gênero masculino ou feminino.

5.3 Critérios de Exclusão: apresentar histórico de dor, instabilidade, limitação da ADM, sinovite, lesões e/ou cirurgia nos joelhos ou associadas aos mesmos, prévias à lesão que gerou o quadro clínico atual¹⁰; apresentar, no momento da avaliação, dor anterior e/ou edema nos joelhos, história de lesão muscular em quadríceps e/ou isquiotibiais e teste de estabilidade ligamentar indicando frouxidão do enxerto; presença de patologias que levam à frouxidão ligamentar como as desordens do colágeno (Ehlers-Danlos, Síndrome de Marfan), déficit do metabolismo dos aminoácidos, osteogênese imperfeita, alterações cromossômicas e reumatológicas⁵⁰; ser sedentário ou atleta profissional⁵¹; faltar a alguma das etapas do estudo.

5.4 Amostra: Inicialmente foram selecionados todos os pacientes operados no período de abril de 2001 a abril de 2008, atendidos na Clínica Integrada de Ortopedia e Reabilitação - CLINOR, localizada na Asa Norte, em Brasília (DF), de modo que no momento das avaliações estivessem no tempo objetivado de pós operatório. Em seguida, foram analisados os prontuários médicos dos indivíduos que se enquadravam nos critérios de inclusão, resultando em 125 indivíduos. Esses foram contatados por telefone e questionados sobre os critérios de inclusão. Desses, 75 optaram por não participar da pesquisa; 22 não participaram de todas as etapas do estudo; 18 relataram ter apresentado outra lesão nos joelhos desde a reabilitação, 6 romperam o LCA contralateral, 4 realizaram cirurgia meniscal, 1

apresentou fratura da patela, 2 apresentaram distensão muscular recente jogando futebol, 5 apresentavam dor no momento do contato; 1 se encontrava em reabilitação após cirurgia cardíaca; 5 indivíduos foram avaliados em forma de pré-teste (estudo piloto). Logo, a amostra contou com 22 indivíduos de ambos os gêneros, 3 mulheres e 19 homens.

5.5 Instrumentos da Coleta dos Dados:

5.5.1 Rolo para posicionamento ISP[®] (Figura 1)

Foi utilizado para auxiliar no posicionamento do indivíduo durante a avaliação da ADM da hiperextensão dos joelhos, distribuindo de forma confortável o peso e elevando o membro da superfície.



Figura 1 - Rolo para posicionamento ISP[®]

Fonte: www.institutosaopaulo.com.br

5.5.2 Maca de lona fixa SANTA LUZIA[®] Modelo SL-0780 (Figura 2)

Foi utilizada para posicionar os voluntários nos testes manuais, goniometria e KT1000[™].



Figura 2 - Maca de lona fixa SANTA LUZIA[®] Modelo SL-0780

Fonte: www.staluzia.com.br

5.5.3 KT1000™ MEDmetric® Knee Ligament ARTHROMETER®

(Figura 3)

Foi utilizado para verificar a suficiência ligamentar do LCA.

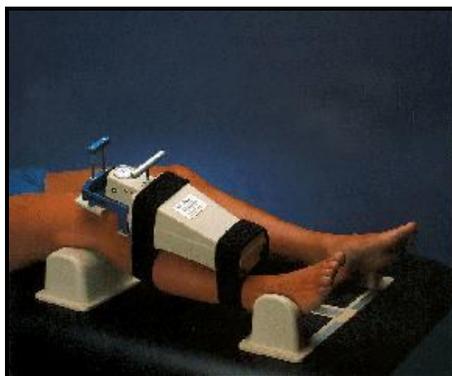


Figura 3 - KT1000™ MEDmetric® Knee Ligament ARTHROMETER®

Fonte: www.medmetric.com/kt1.htm

5.5.4 Balança mecânica com estadiômetro acoplado R110 WELMY®

(Figura 4)

Foi utilizada para aferir peso e altura.



Figura 4 - Balança mecânica com estadiômetro acoplado R110 WELMY®

Fonte: www.welmy.com.br

5.5.5 Equipamento Radiológico SIEMENS® AGFA CR General Radiology

Foi utilizado para geração e impressão das radiografias.

5.5.6 Goniômetro CARCI® (Figura 5)

Foi utilizado para mensuração dos ângulos da ADM da flexão e hiperextensão dos joelhos.

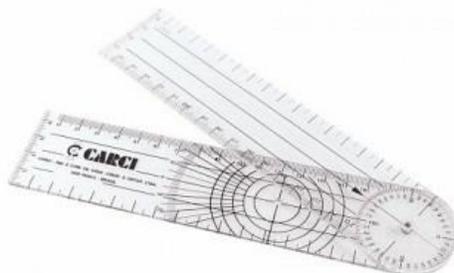


Figura 5 - Goniômetro CARCI®

Fonte: www.carci.com.br

5.5.7 Trena antropométrica sem trava SANNY MEDICAL® (Figura 6)

Foi utilizada para quantificar a distância dos saltos no *Single Leg Hop Test*. A trena antropométrica SANNY MEDICAL® é fabricada em aço plano e recomendada pela comunidade científica por estar em conformidade com os padrões estabelecidos para as dimensões de largura e espessura da fita. Por ser fabricada em aço, é inelástica, mantendo sua precisão ao longo do tempo.



Figura 6 - Trena antropométrica sem trava SANNY MEDICAL®

Fonte: www.sanny.com.br

5.5.8 Dinamômetro isocinético BIODEX SYSTEM 3 PRO® (Figura 7)

Foi utilizado para avaliar o desempenho muscular da musculatura envolvida em ambos os joelhos. O dinamômetro isocinético Biodex System 3 Pro® é um

equipamento que permite mensurar objetiva e quantitativamente o desempenho muscular, avaliando parâmetros físicos da função muscular, como força, trabalho, potência e resistência¹¹.



Figura 7 - Dinamômetro isocinético BIODEX SYSTEM 3 PRO[®]

Fonte: www.biodex.com

5.6 Local e Data da Coleta dos Dados

Os pacientes foram avaliados no Laboratório de Biomecânica da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília – UnB e no Hospital Ortopédico e Medicina Especializada – HOME. O período da coleta de dados foi de maio a julho de 2011.

5.7 Procedimentos da Pesquisa

Anteriormente ao início da coleta oficial, foram realizadas avaliações de 5 indivíduos dentro dos critérios como pré-teste (estudo piloto) para verificar a adequação da padronização dos procedimentos.

As avaliações foram divididas em duas etapas. Na primeira etapa, os indivíduos foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2). Com o auxílio da Ficha de Avaliação dos Sujeitos (Anexo 3) foram coletados os dados demográficos e a avaliação dos sujeitos, testes manuais, KT1000[™], coleta de peso e estatura e avaliação radiológica. Na segunda etapa,

foram realizados testes manuais, goniometria, *Single Leg Hop Test*, Questionário de *Lysholm* (Anexo 4) e Avaliação Isocinética.

5.7.1 Ficha de Avaliação dos Sujeitos (Anexo 2)

Utilizada para a tabulação de características demográficas e dados encontrados nos testes. A avaliação incluía: nome, gênero, idade, profissão/ocupação, prática de atividade física, membro dominante, altura/peso, joelho lesionado, joelho doador, data da cirurgia, dor, edema, outras lesões e/ou cirurgias nos joelhos, presença de patologias que levam à frouxidão ligamentar. Também foram incluídas na ficha as seguintes mensurações: Testes Especiais de Estabilidade Articular - Teste de *Lachman*, Teste de Gaveta Anterior, Teste *Pivot Shift* para os joelhos; KT1000TM; ADM – flexão e hiperextensão para os joelhos; *Single Leg Hop Test*- Tentativas 1, 2 e 3 para os membros inferiores direito e esquerdo.

5.7.2 Coleta da Estatura e Peso

Para as coletas do peso e estatura, foi utilizado o procedimento descrito por Lamari *et al.* (2007): o sujeito descalço mantém-se de pé, com os pés unidos e voltados para frente, ombros relaxados e membros superiores ao longo do corpo, estando no plano de Frankfurt (linha imaginária que passa pelo ponto mais baixo do bordo inferior da órbita direita e pelo ponto mais alto do bordo superior do meato acústico externo direito em nível do trago) rigorosamente posicionado. Para registro da estatura, deve-se solicitar ao sujeito a realização de uma inspiração máxima, seguida de apnéia, para então efetuar-se a leitura.

5.7.3 Avaliação Manual da Estabilidade Articular

Os sujeitos foram submetidos aos testes manuais nas duas etapas da avaliação, avaliação médica e avaliação física, por um avaliador experiente. Os testes manuais foram utilizados para avaliar a lassidão do LCA por meio dos Testes de *Lachman*, Gaveta Anterior e Teste *Pivot Shift*. Os procedimentos de realização dos testes foram os mesmos descritos por Moreira e Raimundo (2008).

5.7.3.1 Teste de *Lachman* (Figura 8): O indivíduo é posicionado em decúbito dorsal com o joelho fletido entre 10° e 30°. Com uma das mãos o avaliador estabiliza o fêmur distalmente e com a outra traciona anteriormente a tibia a partir de sua extremidade proximal. Um sinal positivo é indicado pelo deslocamento anterior excessivo da tibia em relação ao fêmur com ou sem dor.



Figura 8 - Teste de *Lachman*.

Fonte: Pesquisa da autora, 2011.

5.7.3.2 Teste de Gaveta Anterior (Figura 9): O indivíduo é posicionado em decúbito dorsal com joelho flexionado a 90° e pé apoiado. O pé do indivíduo é mantido neutro sobre a mesa e o examinador se senta sobre o antepé do avaliado para estabilizar o membro. As mãos do examinador são posicionadas em torno da tibia proximal posteriormente. Os polegares do examinador devem ficar paralelos ao tendão quadricipital para logo em seguida tracionar a tibia sobre o fêmur fixo. O sinal positivo ocorre quando se observa deslocamento anterior excessivo da tibia em relação ao fêmur, com ou sem dor.



Figura 9 - Teste de Gaveta Anterior.

Fonte: Pesquisa da autora, 2011.

5.7.3.3 Teste *Pivot Shift* (Figura 10): O indivíduo é posicionado em decúbito dorsal com o joelho em semiflexão (5° a 10°). O examinador promove a rotação interna da tíbia sobre o fêmur e aplica um leve esforço em valgo no joelho testado, progredindo para a flexão. O sinal positivo ocorre com a subluxação anterior da tíbia entre 30° e 40° e, o indivíduo experimenta a sensação do “joelho cedendo”.



Figura 10 - Teste *Pivot Shift*.

Fonte: Pesquisa da autora, 2011.

5.7.4 KT1000TM (Figura 11)

O artrômetro KT1000TM, que é utilizado para medir a translação anterior da tíbia sobre o fêmur de forma objetiva, proporciona um registro numérico da frouxidão ligamentar residual. É considerado normal uma discrepância de até 3mm entre os membros sadio e lesionado⁵³. A medida foi efetuada em 15 e 20 libras por um avaliador experiente, pois a experiência do examinador é considerada um fator limitante para validade do resultado e pode induzir a suspeita de um exame normal¹¹. O voluntário é posicionado em decúbito dorsal, totalmente em repouso, pés estabilizados e com o joelho posicionado a 30° de flexão sobre um rolo⁵³.



Figura 11 – mensuração com KT1000™ .

Fonte: www.smartjournal.com/content/1/1/20/figure/F5

5.7.5 Avaliação Radiológica

As incidências e posicionamentos para o estudo radiográfico do joelho foram as descritas por Biasoli (2006):

5.7.5.1 Antero-posterior (AP) bilateral com carga – Essa incidência é usada na rotina do estudo radiográfico da patela e da articulação do joelho. O avaliado deve permanecer imóvel durante a realização da incidência. O indivíduo deve estar em posição ortostática (em pé), distribuindo o peso sobre os pés uniformemente, com a região posterior das articulações em contato com o *bucky* vertical. Os parâmetros de avaliação técnica são: o espaço femorotibial deve estar aberto; a patela deve aparecer superposta ao 1/3 distal do fêmur.

5.7.5.2 Perfil externo com carga – Essa incidência é usada na rotina do estudo radiográfico da patela e da articulação do joelho. O avaliado deve permanecer imóvel durante a realização da incidência. O indivíduo deve estar em posição ortostática (em pé) de lado, apoiado sobre o pé do lado a ser radiografado em contato com o *bucky* vertical. O centro da articulação deve coincidir com a linha central do *bucky* vertical. O outro membro inferior deve ser posicionado de maneira a não se superpor à articulação do joelho radiografado. Os parâmetros de avaliação técnica são: a bolsa de gordura suprapatelar e o plano gorduroso infrapatelar são

visíveis na radiografia; a patela é projetada em perfil sem superposição; o espaço femoropatelar deve estar aberto.

5.7.5.3 Semi-axial postero-anterior (para fossa intercondilar) sem carga_

Também denominada incidência de *tunnel view*, ou de *Camp Coventry*, é utilizada como complementar no estudo radiográfico da articulação do joelho. O avaliado deve permanecer imóvel durante a realização da incidência. O indivíduo deve estar em decúbito ventral na mesa de *bucky* com o membro inferior do lado a ser radiografado estendido e posicionado com a superfície anterior apoiada na mesa. A perna deve formar um ângulo de 40° com a superfície da mesa. Para garantir a perfeita imobilização pode ser usado um apoio para a perna. Os parâmetros de avaliação técnica são: a fossa intercondilar aparece sem superposição da patela; os tubérculos intercondilares e facetas articulares da tíbia aparecem sem superposições.

5.7.5.4 Semi-axial postero-anterior (para fossa intercondilar) com carga –

Também denominada incidência de *tunnel view* com carga, ou de incidência de *Schuss*, é utilizada como complementar no estudo radiográfico da articulação do joelho. O avaliado permanece de pé com uma leve posição de agachamento durante a realização da incidência. Os parâmetros de avaliação técnica são: a fossa intercondilar aparece sem superposição da patela; os tubérculos intercondilares e facetas articulares da tíbia aparecem sem superposições.

Quanto aos sinais radiográficos foi utilizada a escala de Kellgren e Lawrence (1957) que distribuem a artrose em cinco graus: Grau 0: normal; Grau 1: possível estreitamento do espaço articular medialmente e possíveis osteófitos em torno da cabeça femoral; Grau 2: definido estreitamento articular inferiormente, osteófitos nítidos e alguma esclerose; Grau 3: significativo estreitamento articular, osteófitos pequenos, esclerose, cistos e deformidades ósseas no fêmur e acetábulo; Grau 4: visível perda do espaço articular acompanhada de importante esclerose e cistos, significativa deformidade da cabeça femoral e acetábulo e presença de grandes osteófitos.

5.7.6 Goniometria

A avaliação goniométrica da hiperextensão e da flexão do joelho foram realizadas conforme procedimentos descritos por De Carlo e Sell (1997):

5.7.6.1 Hiperextensão (Figura 12): Com o indivíduo posicionado em decúbito dorsal, membros inferiores elevados e os calcanhares apoiados em um rolo para posicionamento, solicita-se ao avaliado relaxamento completo dos membros para que a verificação seja realizada de forma passiva. Posiciona-se então o fulcro (centro) do goniômetro sobre a linha articular do joelho, alinha-se o braço fixo com a linha central lateral do fêmur direcionado ao trocânter maior e o braço móvel com a linha central lateral da fíbula, em direção ao maléolo lateral.



Figura 12 - goniometria da hiperextensão do joelho.

Fonte: Pesquisa da autora, 2011.

5.7.6.2 Flexão (Figura 13): O terapeuta aproxima passivamente o calcanhar do glúteo, no indivíduo que é posicionado em decúbito dorsal, coluna lombar rente à maca, joelho flexionado ao máximo sem ocorrerem compensações do quadril, . Posiciona-se então o fulcro (centro) do goniômetro sobre a linha articular do joelho, alinha-se o braço fixo com a linha central lateral do fêmur direcionado ao trocânter maior e o braço móvel com a linha central lateral da fíbula, em direção ao maléolo lateral.



Figura 13 - goniometria da flexão do joelho.

Fonte: Pesquisa da autora, 2011.

5.7.7 Single Leg Hop Test (Figura 14)

Foi realizado de acordo com o método descrito por De Carlo e Sell (1997). Um barbante de 3 metros foi fixado ao piso e os sujeitos da pesquisa foram orientados a saltar a maior distância possível em apenas uma perna de apoio, voltar ao chão com a mesma perna e manter-se sem cair. Foi padronizado saltar primeiramente com o membro receptor. Foram realizados três saltos por cada perna e a maior das três coletas foi utilizada como dado principal, pois o objetivo do teste foi verificar a medida máxima possível alcançada. Após cada salto foi realizada a marcação com fita adesiva colorida e a mensuração foi realizada após os 3 saltos com auxílio da trena antropométrica, repetindo o mesmo procedimento para o membro doador.

5.7.8 Questionário de Lysholm (Anexo 4)

Lysholm Knee Scoring Scale é uma escala própria para avaliação de sintomas específicos da articulação do joelho. A Escala ou Questionário de *Lysholm* é composto por 8 questões, com alternativas de respostas fechadas, cujo resultado final é expresso de forma nominal e ordinal, sendo “excelente” de 95 a 100 pontos; “bom” de 84 a 94 pontos; “regular” de 65 a 83 pontos; e “ruim” com valor igual ou inferior a 64 pontos⁵⁴.



Figura 14 - *Single Leg Hop Test*

Fonte: Pesquisa da autora, 2011.

5.7.9 Avaliação Isocinética

Os sujeitos foram avaliados na posição sentada, com o apoio do tronco reclinado à 80° e o eixo do equipamento alinhado ao eixo articular do joelho a ser testado, a partir do epicôndilo lateral do fêmur. Para estabilização da posição, foram utilizados cintos na pelve, tronco e terço distal da coxa. A unidade de aceitação de força (plataforma de resistência) foi fixada ao membro inferior dos indivíduos, imediatamente superior ao maléolo medial. Durante o teste, os indivíduos foram ainda orientados a segurar com as mãos nas cintas em torno do peito.

Anteriormente ao início do teste, os indivíduos realizaram uma familiarização do movimento e da velocidade específica por meio de 5 contrações musculares submáximas concêntricas de quadríceps e isquiotibiais na velocidade de 60°/s, estas com objetivo de familiarização à resistência isocinética. Em seguida foi realizado o teste propriamente dito, composto por 5 contrações musculares máximas concêntricas de quadríceps e isquiotibiais na mesma velocidade. Foi realizado o mesmo procedimento para a velocidade de 180°/s. Foi padronizado realizar a familiarização e o teste primeiramente com o membro receptor.

Durante a realização dos movimentos, os indivíduos foram encorajados a realizar força máxima a partir de estímulo verbal do avaliador e do *feedback* visual proporcionado pelo *software* do dinamômetro. Foi padronizado avaliar primeiramente o membro doador e posteriormente o receptor. Os dados do desempenho muscular

utilizados foram o Pico de Torque à 60°/s e à 180°/s e a Relação Isquiotibiais/Quadríceps (Relação I/Q) à 60°/s.

5.8 Riscos e Benefícios: O presente trabalho não apresentou riscos para os sujeitos, pois, o período de recuperação do enxerto é de no máximo 2 anos¹⁰. O principal benefício foi obtenção de informações a respeito da evolução dos indivíduos dentro de uma escala temporal.

5.9 Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Previamente à realização de qualquer procedimento metodológico, a pesquisa em forma de projeto foi submetida à avaliação e aprovada pelo CEP da Faculdade de Ciências da Saúde (FS), da Universidade de Brasília (UNB) – registro 129/10 (Anexo 1), conforme resoluções 196/96 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde, que regulamenta ética em pesquisa com seres humanos. Todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em forma de convite para participação na pesquisa.

5.10 Análise dos Dados: A análise descritiva e os testes estatísticos foram realizados no pacote estatístico SPSS 17.0 e adotado $p < .05$ como referência. Foram realizados os seguintes testes: Primeiramente foi realizado o Teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov para verificar se os dados apresentavam distribuição normal ou não. De acordo com os resultados que seguiram uma distribuição normal foi realizado o Teste Paramétrico T-Student (Pareado). Este teste é referido como teste t para amostras emparelhadas, pois as amostras eram dependentes (ambos os membros dos mesmos participantes).

6 Resultados e Discussão

A amostra selecionada para estudo foi composta por 22 indivíduos, na faixa etária compreendida entre 18 e 48 anos, com média de idade e desvio padrão de $34,55 \pm 8,5$. Desses, 19 (86%) eram do gênero masculino e 3 (14%) do gênero feminino. Os valores médios e desvio padrão da estatura e peso foram respectivamente $1,75 \pm 0,09$ e $85,06 \pm 16,35$ (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição dos indivíduos do grupo de pesquisa por nº de indivíduos, gênero, média de idade (anos), estatura (m) e peso (kg). Brasília - DF, 2011.

Variáveis	Características do Grupo de Pesquisa
Nº de Indivíduos	22
Gênero Masculino	19 (86%)
Gênero Feminino	3 (14%)
Média de Idade	$34,55 \pm 8,5$
Estatura	$1,75 \pm 0,09$
Peso	$85,06 \pm 16,35$

Dentre os sujeitos, 31,8% eram servidores públicos; 59,09% praticavam somente musculação três vezes na semana, os demais praticavam outra atividade adicional. Apresentaram IMC normal 7 (31,82%), sobrepeso 11 (50%), obeso 4 (18,18) de acordo com a OMS.

Dos 22 indivíduos, 19 (86%) eram do gênero masculino e 3 (14%) do gênero feminino. Estudos epidemiológicos indicam que as mulheres são de duas a oito vezes mais propensas à ruptura do LCA que os homens quando participam de uma mesma atividade^{55, 56}. Apesar da lesão do LCA acometer mais facilmente mulheres na prática desportiva, a presente pesquisa considerou as voluntárias do gênero feminino para observação do quadro clínico após reabilitação em médio prazo e as 3 avaliadas apresentaram bons resultados quando comparadas entre elas e com os indivíduos do gênero masculino, considerando as diferenças normais de força de acordo com o gênero.

Os indivíduos foram avaliados após 3 a 10 anos da cirurgia. O médio prazo engloba 2 a 10 anos após a cirurgia²⁵, porém foram selecionados os indivíduos que

já apresentavam mais de 3 anos da cirurgia, pois o período de recuperação total do enxerto é de no máximo 2 anos¹⁰. A seleção da idade compreendida entre 18 e 48 anos ocorreu, pois a faixa etária representa o período de maior incidência que está entre 15 a 45 anos⁴⁶ acrescida de 3 anos para permitir o período mínimo de 3 anos após a cirurgia com recuperação completa do enxerto.

Observou-se que a maior parte dos sujeitos eram destros 18 (81,82%), enquanto apenas 4 (18,18%) eram sinistros. Quanto ao membro lesionado, 15 (68,18%) lesionaram o membro direito, enquanto 7 (31,82%) lesionaram o membro esquerdo. Quanto à relação entre membro lesionado e dominância, observou-se que 15 (68,18%) indivíduos lesionaram o membro dominante, enquanto 7 (31,82%) lesionaram o membro não dominante. Apesar de a amostra apresentar maior porcentagem de lesões em membro dominante, tal alteração não foi estatisticamente significativa para a variável dominância.

Todos indivíduos apresentaram os resultados dos testes de Lanchman, Gaveta Anterior e *Pivot Shift* negativos.

A amplitude articular do joelho para flexão e para hiperextensão pelo teste de goniometria apresentou valores normais de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – medidas descritivas do teste de goniometria. Brasília - DF, 2011.

Variável	Movimento	Membro	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Goniometria	Flexão	Direito	141°	150°	147,77°	3,22
		Esquerdo	138°	150°	146,91°	3,64
	Hiperextensão	Direito	2°	5°	4°	1,11
		Esquerdo	4°	5°	4,36°	0,49

Na Tabela 3 são observadas as medidas descritivas do *Single Leg Hop Test*, da Relação I/Q à 60°/s, do Pico de Torque à 60°/s – Extensão e Flexão, e Pico de Torque à 180°/s – Extensão e Flexão.

Tabela 3 – medidas descritivas do *Single Leg Hop Test*, da Relação I/Q à 60°/s, do Pico de Torque à 60°/s – Extensão e Flexão, e Pico de Torque à 180°/s – Extensão e Flexão. Brasília - DF, 2011.

Variáveis	Membro	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
<i>Single Leg Hop Test</i>	Receptor	1,19	2,07	1,66	0,26
	Doador	1,18	2,35	1,76	0,33
Relação I/Q à 60°/s	Receptor	41,80	70,00	53,19	7,51
	Doador	45,90	71,30	56,25	6,84
Pico de Torque à 60°/s - Extensão	Receptor	123,60	339,90	212,45	55,43
	Doador	116,60	321,20	197,29	49,71
Pico de Torque à 60°/s - Flexão	Receptor	55,80	150,80	111,05	24,48
	Doador	67,90	149,80	110,38	23,95
Pico de Torque à 180°/s - Extensão	Receptor	86,30	232,10	150,42	39,77
	Doador	88,50	232,50	144,86	38,87
Pico de Torque à 180°/s - Flexão	Receptor	40,40	147,70	90,29	24,45
	Doador	45,60	139,50	87,06	23,52

De acordo com o p-valor apresentado abaixo, verifica-se normalidade dos dados (p-valor >.05).

Tabela 4 – Teste de Normalidade para dominância. Brasília - DF, 2011.

Variáveis	P-valor
<i>Single Leg Hop Test</i>	0,31
Relação I/Q à 60°/s	0,67
Pico de Torque à 60°/s - Extensão	0,64
Pico de Torque à 60°/s - Flexão	0,57
Pico de Torque à 180°/s - Extensão	0,57
Pico de Torque à 180°/s - Flexão	0,38

Foi observada normalidade entre os dados. A normalidade foi testada entre a diferença (dominância (direito/esquerdo) e doador/receptor) dos dados. Observa-se,

por meio das Tabela 4 e 5, normalidade entre os dados, pois o p-valor é maior que o nível de significância adotado (5%).

Tabela 5 – Teste de Normalidade para doador e receptor. Brasília - DF, 2011.

Variáveis	P-valor
<i>Single Leg Hop Test</i>	0,253
Relação I/Q à 60º/s	0,849
Pico de Torque à 60º/s - Extensão	0,568
Pico de Torque à 60º/s - Flexão	0,901
Pico de Torque à 180º/s - Extensão	0,847
Pico de Torque à 180º/s - Flexão	0,672

De acordo com os resultados que seguiram uma distribuição normal foi realizado o Teste Paramétrico T-Student (Pareado) para amostras dependentes (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6 – Teste T-Student para dominância (Direito/Esquerdo). Brasília - DF, 2011.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	95% Intervalo de Confiança das Diferenças		t	gl	p-valor
				Inferior	Superior			
Goniometria	0,86	2,23	0,48	-0,13	1,85	1,82	21	0,08
<i>Single Leg Hop Test</i>	-0,04	0,17	0,04	-0,12	0,04	-1,09	21	0,29
Relação I/Q a 60º/s	1,17	6,19	1,32	-1,58	3,91	0,89	21	0,39
Pico de Torque a 60º/s na								
Extensão	-1,30	25,89	5,52	-12,78	10,18	-0,24	21	0,82
Pico de Torque a 60º/s na Flexão	0,81	8,26	1,76	-2,85	4,47	0,46	21	0,65
Pico de Torque a 180º/s na								
Extensão	0,94	12,90	2,75	-4,78	6,66	0,34	21	0,74
Pico de Torque a 180º/s na								
Flexão	3,14	8,84	1,88	-0,78	7,06	1,67	21	0,11

De acordo com o teste t-Student pareado, verifica-se que não existe diferença significativa entre direito e esquerdo relacionada à dominância (p-valor > .05).

Tabela 7 – Teste T-Student para Doador/Receptor. Brasília - DF, 2011.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	95% Intervalo de		t	gl	p-valor
				Confiança das				
				Inferior	Superior			
<i>Single Leg Hop Test</i>	-0,10	0,14	0,03	-0,17	-0,04	-3,34	21	0,003
Relação I/Q à 60°/s	-3,06	5,47	1,77	-5,48	-0,63	-2,62	21	0,02
Relação I/Q à 180°/s	-0,04	5,75	1,22	-2,59	2,51	-0,03	21	0,97
Pico de Torque de Extensão à 60°/s	15,15	20,78	4,43	5,94	24,37	3,42	21	0,000
Pico de Torque de Extensão à 180°/s	5,56	11,62	2,48	0,41	10,71	2,24	21	0,04
Pico de Torque de Flexão à 60°/s	0,66	8,27	1,76	-3,00	4,33	0,38	21	0,71
Pico de Torque de Flexão à 180°/s	3,22	8,81	1,88	-0,68	7,13	1,72	21	0,10

Observa-se que há diferença entre receptor e doador, para o *Single Leg Hop Test*, para a Relação I/Q à 60°/s, para o Pico de Torque de Extensão à 60°/s e para o Pico de Torque de Extensão à 180°/s. Como o p-valor = 0,003; 0,02; 0,00 e 0,04, respectivamente.

Foi observada uma tendência do pico de torque ser maior no membro dominante, apesar das diferenças entre direito e esquerdo não terem sido significativas. 15 (68,18%) tiveram o PT da extensão à 60°/s maior no membro dominante; 13 (50,09%) tiveram o PT da flexão à 60°/s maior no membro dominante; 14 (63,64%) tiveram o PT da extensão à 180°/s maior no membro dominante; 16 (72,73%) tiveram o PT da flexão à 180°/s maior no membro dominante.

O PT e a Rel I/Q foram avaliadas por meio do teste isocinético que permite a sobrecarga de um músculo em 100% de sua capacidade máxima, em toda a ADM, tornando-o instrumento mais útil para avaliação da força muscular⁵⁷. As velocidades utilizadas no dinamômetro variam entre 30°/s e 300°/s. São consideradas lentas (<180°/s) ou rápidas (>180°/s). Para avaliar o pico de torque, utiliza-se a velocidade angular lenta, pois quanto menor a velocidade angular maior será o torque, sendo assim a velocidade mais usada é de 60°/s. Para melhor avaliação da potência utilizam-se velocidades angulares mais rápidas, como 180°/s²⁵.

O Pico de Torque à 60°/s e à 180°/s é a força muscular máxima desenvolvida em qualquer posição da ADM. É obtido em Newton/metro (Nm). A velocidade de 60°/s permite melhor verificação da força máxima alcançada pelo músculo, enquanto que à 180°/s verifica-se a maior força alcançada em contração rápida de explosão⁵⁷.

A Relação I/Q à 60°/s representa a proporcionalidade entre o quadríceps e os isquiotibiais, sendo aplicada para cada articulação. Calculada em percentual dividindo-se os valores de torque, trabalho e potência de um grupo muscular normalmente mais fraco - isquiotibiais, pelo de um grupo mais forte – quadríceps. Essa razão mostra-se útil em episódios de lesão, uma vez que mostrará o desequilíbrio muscular decorrente de tal lesão. Nas velocidades mais baixas (até 180°/s), a razão agonista/antagonista deve aparecer em torno de 60%. Valores abaixo de 50% indicam grau severo de desequilíbrio muscular⁵⁸.

Observou-se que há alteração estatística em relação ao equilíbrio de forças entre doador e receptor, para Relação I/Q à 60°/s, Pico de Torque de Extensão à 60°/s e Pico de Torque de Extensão à 180°/s. Como o p-valor = 0,02; 0,00 e 0,04, respectivamente (Tabela 7).

A diminuição significativa do desempenho muscular para o movimento de extensão no membro doador dos avaliados pode ser explicada por uma série de fatores: a natureza do procedimento cirúrgico que utiliza como enxerto para reconstrução do LCA rompido, o ligamento patelar, que funciona como meio de fixação do quadríceps na tíbia⁵⁹; o desuso muscular seguido da intervenção cirúrgica⁶⁰; perda da massa muscular (hipotrofia) com diminuição da área de secção transversa secundária ao descondicionamento⁶¹; precoce diminuição da síntese de proteínas associadas à aceleração da proteólise, observadas após 72 horas de desuso seguidos de procedimentos ortopédicos⁶²; hipotrofia seletiva das fibras tipo II de contração rápida⁶³; perda do controle neuromuscular devido dor anterior do joelho⁶⁴; inibição reflexa muscular iatrogênica devido ao inchaço articular pós-operatório⁶⁵; e reabilitação tardia em cadeia cinética aberta a fim de evitar sobrecarga no enxerto em cicatrização devido a força de translação anterior tibial⁶⁶ e/ou fêmoropatelar⁶⁷. Como não há alteração do mecanismo flexor, este não é significativamente afetado nesse tipo de paciente⁵⁹.

No presente trabalho, acredita-se que os resultados possam ser explicados pelo primeiro motivo, a natureza do procedimento cirúrgico que utiliza como enxerto

para reconstrução do LCA rompido, o ligamento patelar, que funciona como meio de fixação do quadríceps na tíbia⁵⁹; afinal, o fato da deficiência ter sido limitada ao membro doador, que não havia sofrido lesão do LCA, nos leva a crer que, apesar de o membro doador não atingir os valores de torque do membro receptor, ele apresenta desempenho correspondente na capacidade de gerar tensão dentro da ADM do teste.

Para indivíduos saudáveis e, conseqüentemente, para possibilitar o retorno de pacientes à prática esportiva, espera-se diferenças de 5 a 10% no máximo entre os membros⁶⁸. Dentre os avaliados 8 apresentaram diferença superior a 10% no pico de torque da extensão à 60° e 6 apresentaram diferença superior a 10% no pico de torque da extensão à 180°. 4 indivíduos apresentaram déficits em ambas velocidades. Não houve alteração superior à 10% para a flexão.

Vários autores encontraram resultados semelhantes, Rosenberg *et al.* (1992), por exemplo, avaliaram 10 pacientes (4 homens e 6 mulheres) após a reconstrução do LCA utilizando enxerto do ligamento patelar ipsilateral. Todos praticavam esportes anteriormente à cirurgia e não tinham histórico de lesões nos joelhos. A média de idade era de 24,3 anos. O tempo de pré-operatório foi 2 meses em cinco pacientes e 5-6 meses nos demais. Foram selecionados pacientes 12 a 24 meses após a cirurgia. Todos haviam iniciado a fisioterapia na primeira semana pós-operatória e se consideravam satisfeitos, além de relatar o joelho operado como estável. Após avaliação isocinética a 60°/s, 180°/s e 300°/s, encontraram déficits de 18% para quadríceps e 10% para isquiotibiais.

Yasuda *et al.* (1992) também encontraram déficits na extensão após avaliar pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do ligamento patelar e do quadríceps, déficits de 15% no seguimento 3-7 anos, em homens e 70% das mulheres, enquanto os flexores não mostravam diferença.

Natri *et al.* (1996) avaliou 119 pacientes submetidos à reconstrução do LCA ipsilateral, com tempo médio de PO de 4 anos. Foram avaliados pacientes operados após lesões agudas e crônicas, onde foram utilizados três tipos de enxerto: banda iliotibial, terço medial do ligamento patelar e terço central do ligamento patelar. Na avaliação isocinética com velocidades 60°/s e 180°/s encontrou déficits de 9% a 20% para o movimento de extensão no membro lesionado assim como no presente trabalho. Os déficits na presente pesquisa foram inferiores e atribuem-se tais

resultados devido à técnica cirúrgica contralateral que permite recuperação mais rápida do paciente¹⁵.

Carter e Edinger (1999) realizaram um estudo com 106 pacientes submetidos à reconstrução do LCA com três diferentes tipos de enxerto: ligamento patelar (38), grácil/semitendinoso (35) e semitendinoso (33). A maior parte das reconstruções foram realizadas 3 meses após a lesão. As avaliações isocinéticas foram realizadas ao final do 6º mês PO e demonstrou déficits em relação ao membro sadio de 31,7%, 21,9% e 25,7% para cada técnica, no movimento de extensão. Para flexão, as diferenças foram 13,9%, 18,3% e 19,4%. Ou seja, os déficits foram proporcionais às musculaturas comprometidas devido à natureza da técnica cirúrgica.

Porém, Anderson *et al.* (2002) acompanharam durante 1 ano, 45 pacientes submetidos à reconstrução artroscópica do LCA. Tinha por objetivo verificar a recuperação do torque concêntrico e excêntrico de quadríceps e isquiotibiais. Realizou avaliações com 6 e 12 meses. Dentre os pacientes avaliados, em 22 foi utilizado o enxerto do ligamento patelar e, em 23, o enxerto com flexores. Os resultados demonstraram que os valores aumentaram entre as avaliações e que, em ambas, nos indivíduos em que foi utilizado o enxerto do ligamento patelar, haviam diferenças significativas apenas para extensão. Por outro lado, naqueles em que foi utilizado enxerto de flexores, havia diferenças significativas tanto para extensão, quanto para flexão a 60°/s. Revelando que apesar da técnica cirúrgica não ter alterado a anatomia da musculatura extensora mesmo assim ela foi comprometida. Por isso é de demasiada importância o trabalho pré-operatório, no qual será trabalhado o fortalecimento e ganho de amplitude para a extensão¹⁵.

Apesar da assimetria encontrada, tal alteração foi pequena. Kobayashi *et al.* (2004) revelaram normalização progressiva ao longo dos meses após mensurar o desempenho muscular (dinamômetro isocinético) de 36 pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do ligamento patelar ipsilateral. Os pacientes foram avaliados em 1, 6, 12 e 24 meses de PO e houve diferenças percentuais em relação à força entre membros nos respectivos períodos de 66,9%, 36,8%, 27,1% e 10,9%. O tempo médio de pré-operatório era de 19 meses (1-36). Utilizou um dinamômetro Biodex®, às velocidades de 60°/s e 180°/s. Zouita *et al.* (2008) encontraram um déficit de 16% de força nos isquiotibiais através da avaliação isocinética 2 anos após a reconstrução do LCA em atletas de alta performance. Já

Neeter *et al.* (2006) realizaram uma bateria de testes de força em pacientes submetidos a cirurgia de LCA, após 6 meses da cirurgia. Foi encontrada assimetria em relação à força. Como os testes não foram avaliados pelo equipamento isocinético os dados não foram dados em percentuais, apenas em presença ou ausência de simetria.

A escolha da reconstrução primária do LCA utilizando enxerto autógeno do ligamento patelar contralateral, onde 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^{10, 15, 24, 25}.

Todos voluntários foram submetidos à técnica cirúrgica do ligamento patelar contralateral. Além da estruturação da reabilitação deve-se considerar o tipo de enxerto¹⁵. Anderson *et al.* (2002) verificaram que o enxerto de flexores ocasiona maiores assimetrias do que o enxerto patelar. Shelbourne e Klotz (2006) ainda observaram que o enxerto contralateral é mais eficaz do que o ipsilateral para a restauração da ADM e da força muscular e retornou precoce às atividades esportivas.

O enxerto mais utilizado para a cirurgia é o do ligamento patelar^{22, 74}. Suas principais vantagens são a disponibilidade, viabilidade biológica, qualidade de fixação e elevada força tênsil. De qualquer forma, dor local, artrofibrose, ruptura do tendão, fraturas da patela e a fraqueza do quadríceps são relatadas após esse procedimento^{22, 75}.

Logo após e durante um período de 39 meses, foram acompanhados 831 pacientes submetidos à reconstrução do LCA, onde em 434 foi utilizado o enxerto contralateral e, em 228, o ipsilateral. Os demais foram operados com outras técnicas. Ao final desse período, observou-se que o primeiro grupo apresentou precocemente a restauração da ADM, força muscular e retorno às atividades esportivas. Concluiu sugerindo que a técnica e a reabilitação precoce são seguras e excelentes opções para aqueles que necessitam de uma recuperação rápida e sem complicações¹⁰. De acordo com as pesquisas citadas os resultados positivos encontrados nessa pesquisa também ocorrem devido ao processo de reabilitação desde o pré-operatório que evitou lesões e futuras complicações.

Shelbourne e Thomas (2005) descreveram a técnica cirúrgica de reconstrução contralateral do LCA e afirmaram que o procedimento proporciona excelente estabilidade, fácil integração do enxerto e rápido retorno da força muscular e função. Revisou os resultados de 211 pacientes que foram submetidos à cirurgia de revisão do LCA e concluiu que os resultados obtidos são semelhantes àqueles obtidos quando o enxerto é utilizado de forma primária. Porém, os pacientes devem ser avaliados segundo diferentes parâmetros, sendo o desempenho muscular um dos mais importantes, pois a assimetria entre os membros é considerada um fator limitante para o retorno seguro às atividades, sejam elas esportivas ou não^{76, 77, 78}.

Lobo *et al.* (2006) com o objetivo de demonstrar os resultados clínicos e funcionais de pacientes operados e reabilitados sob as mesmas condições, submeteram, com acompanhamento de 2 anos pós-cirurgia, 256 pacientes, de faixa etária variando entre treze e sessenta anos, sendo 160 do gênero masculino e 27 do feminino, a avaliação da estabilidade ligamentar, ADM do joelho, trofismo muscular, propriocepção, satisfação objetiva e subjetiva, bem como o retorno às atividades de vida diária e esportivas. Seus resultados comprovaram o sucesso do método e concluíram consolidando esse procedimento como primeira escolha na reconstrução do LCA.

Há outros tipos de enxertos como o enxerto do trato iliotibial caiu em desuso devido ao alto índice de falhas apresentadas por sua baixa resistência ao estresse. O aloenxerto apresenta baixa morbidade, demanda menor tempo cirúrgico e sua força tênsil e tamanho são compatíveis com o procedimento. Como desvantagens, surgem os riscos de transmissão de infecções como a AIDS e hepatite B, custo elevado, baixa viabilidade biológica e resultados imprevisíveis. O tendão quadricipital ainda necessita de maior comprovação, porém apresenta boa viabilidade biológica e disponibilidade em casos de revisão. Como desvantagens, apresenta a morbidade no sítio doador e baixa qualidade de fixação na extremidade tibial⁷⁵. Noyes *et al.* (1984) realizou um estudo sobre o prognóstico das lacerações parciais do LCA e verificou que aquelas que acometem 25% ou menos, 50% ou 75%, comportavam uma probabilidade de respectivamente 12%, 50% e 86%, de progredir para lacerações completas.

Beynon *et al.* (2002) comparou os resultados da reabilitação de um grupo de pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do ligamento patelar, em

relação o outro grupo, no qual foi utilizado o duplo semitendinoso/grácil, em um estudo randomizado e controlado. Foram avaliados 44 pacientes (22 pacientes em cada grupo) para os achados clínicos, nível de satisfação pós-cirurgia, nível de atividade, status funcional e desempenho isocinético. A avaliação isocinética foi realizada ao final do 1º e 3º ano PO. No primeiro ano, as diferenças encontradas entre os membros sadio e lesionado para o pico de torque de extensão foram de 16,5% no primeiro grupo e 15,2% no segundo. Para flexão, os valores foram 1,2% e 1,4%. Ao final do terceiro ano, as diferenças diminuíram consideravelmente para 5,3% e 11,9% na extensão e 0,6% para flexão nos pacientes do primeiro grupo. A diferença para flexão subiu para 4,5% no segundo grupo. Os autores concluíram que, apesar de o primeiro grupo ter apresentados melhores resultados objetivos, ambas as técnicas proporcionaram níveis semelhantes de satisfação, nível de atividade e função do joelho. Na pesquisa citada foi observada melhora ao longo do tempo como foi posteriormente confirmado por Kobayashi *et al.* (2004).

Guimarães (2005) e Aït Si Selmi, Fithian e Neyret (2006) também encontraram déficits para a extensão muscular assim como encontramos nessa pesquisa. Guimarães (2005) avaliou 32 pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do tendão do quadríceps. O tempo médio entre a lesão e a cirurgia foi de 14,56 meses. A média de tempo entre a cirurgia e avaliação foi de 31,56 meses. O programa de reabilitação utilizado foi descrito por Shelbourne e Nitz (1990), com modificações. Utilizou um dinamômetro isocinético. Para extensão, foram encontrados déficits de 12,1% a 60°/s. A importância em acompanhar os pacientes desde o pré-operatório é bastante importante. Aït Si Selmi, Fithian e Neyret (2006) encontraram grande incidência de osteoartrite em pós operados do LCA após 17 anos de acompanhamento. Essa degeneração mostrou relação direta com a conservação anatômica do menisco medial. Em outra pesquisa, após 10 anos, 57 pacientes (79%) foram reavaliados, sendo 29 reconstruções pelos tendões do grácil e semitendinoso e 28 por ligamento patelar ipsilateral. Não foram encontradas diferenças entre grupos para as avaliações pelo *Cincinnati Knee Score*, *Single Leg Hop Test*, dor, avaliação da força e lassidão ligamentar. 64% dos indivíduos apresentaram artrose grau 2 pela escala de Kellgren e Lawrence (1957) no membro acometido e em média 25% de artrose grau 2 no membro contralateral.

Não foi citado sobre estado pregresso à cirurgia dos pacientes, nem sobre o processo de reabilitação⁸².

Os indivíduos avaliados nesse trabalho tiveram o atraso do momento da cirurgia para melhorar as condições pré-operatórias. Shelbourne e Patel (1995) avaliaram 143 pacientes, divididos em dois grupos, que foram submetidos à reconstrução utilizando o terço médio do ligamento patelar sob as seguintes condições: o primeiro um grupo (47 homens e 17 mulheres; média de idade de 21,9 anos) foi operado com pelo menos 21 dias pós-lesão; o segundo grupo (56 homens e 26 mulheres) foi operado com uma média de 11 dias pós-lesão. Os procedimentos de reabilitação foram iguais para ambos os grupos. Ao final da pesquisa constatou que os pacientes do primeiro grupo foram capazes de restaurar a força muscular com um prazo menor e conseqüentemente evoluíram precocemente nas atividades funcionais. Revelando a importância de promover melhores condições pré-operatórias.

Da mesma forma foi verificado por Shelbourne e Gray (1997). Revisaram 602 pacientes que foram submetidos à cirurgia do LCA entre 1987 e 1992 pelo mesmo cirurgião e ao mesmo protocolo de reabilitação, que objetivava a ADM completa de hiperextensão. Todos os pacientes foram avaliados por um questionário com objetivo de verificar a incidência e a intensidade da dor anterior do joelho. Chegou à conclusão de que a incidência de dor anterior do joelho pode ser prevenida pela obtenção da ADM completa de hiperextensão do joelho, que deve ser trabalhada desde o pré-operatório.

Também por Robineau *et al.* (2000) relataram que os ganhos de força são mais rápidos na reabilitação dos isquiotibiais que no quadríceps após reconstrução do LCA com ligamento patelar. 225 pacientes foram acompanhados por 3 a 12 meses após a cirurgia, desses 46 foram avaliados 3 anos após a cirurgia. Constataram-se complicações tardias apenas nos pacientes que já as apresentavam no terceiro mês PO.

O fato dos indivíduos selecionados não terem tido comprometimento meniscal e degeneração cartilaginosa no momento da cirurgia reflete diretamente nos resultados. Pois de acordo com Shelbourne e Gray (1997) a osteoatrose futura é ocasionada principalmente por degenerações progressas.

Pernin, Verdonk e Aït Si Selmi (2010) avaliaram 148 pacientes acompanhados em média por 11,5 anos e revisados em 24,5 anos (longo prazo). Foram avaliados principalmente pela avaliação da evolução radiológica pelos *International Knee Documentation Committee Scale and Knee Injury* e *Osteoarthritis Outcome Score*. O grau de osteoartrose foi diretamente relacionado com degenerações no menisco medial e da cartilagem femoral no momento da cirurgia. Os episódios de instabilidade pós-lesão podem vir associados de lesões meniscais, aumento na degeneração da cartilagem articular e atividade óssea metabólica anormal⁷⁴. A lesão dos meniscos é encontrada em 20 a 40% dos casos de lesão aguda do LCA⁸¹.

Os voluntários não apresentaram alteração da Relação I/Q à 180° (p=0,97) revela que apesar dos indivíduos terem tido comprometimento no pico de torque da força extensora à 60°/s do membro doador e na Relação I/Q à 60°/s, essa alteração não foi suficientemente discrepante na rapidez de contração.

Como citado anteriormente, os indivíduos apresentaram alterações em alguns itens relacionados à força, como é o caso da Relação I/Q. Esta é um parâmetro comumente usado para descrever as propriedades da força muscular sobre a articulação do joelho⁶⁸. A Relação I/Q é convencionalmente calculada como a força máxima de flexão do joelho dividida pela força máxima de extensão do joelho obtida numa velocidade angular específica e modo de contração como: isométrico, concêntrico ou excêntrico^{68, 85}. Embora seja difícil generalizar, a Relação normal da I/Q convencional é considerada entre 50% a 80%⁸⁶, sendo que estes 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°/s⁸⁷. Com o aproximar da Relação I/Q aos 100%, os isquiotibiais têm uma capacidade funcional aumentada para fornecer estabilidade ao joelho. Esse aumento da estabilidade do joelho pode reduzir a possibilidade de subluxação antero-lateral da tibia dentre outras lesões específicas do joelho e suas consequências⁸⁶.

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^{88, 89}, e a fraqueza do quadríceps, que é típica nesse tipo de paciente, tanto no pré, quando no PO⁶⁸. Na

presente pesquisa, apesar de ter ocorrido assimetria significativa na Rel I/Q, tal alteração não foi superior a 15%, ou seja, é passível de recuperação.

Shelbourne e Klotz (2006) revisaram os resultados de 19 anos de cirurgia do LCA, onde realizou uma média de 250 reconstruções por ano. Seu objetivo era demonstrar o que haviam aprendido com sua experiência clínica. Concluiu que a reconstrução do LCA contralateral trouxe melhores resultados, com menor tempo de recuperação. Atribui a nova perspectiva à possibilidade dos pacientes se tornarem mais simétricos. As pessoas possuem joelho 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. 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 funcionalidade⁷⁸.

Rougraff e Shelbourne (1999), descreveu os achados da biópsia do enxerto do ligamento patelar utilizado para reconstrução do LCA de nove pacientes, entre 3 e 8 semanas após a cirurgia. Todas as biópsias foram retiradas da região central do tecido transplantado e demonstraram células viáveis em dois diferentes padrões. Três semanas após a cirurgia, houve áreas que ficaram muito parecidas com amostras de ligamento patelar, com poucos núcleos e colágeno maduro. Outras áreas estavam hipercelulares e intimamente associadas com uma invasão neovascular. A vascularização dos enxertos estava presente desde a terceira semana e aumentou sua prevalência até a quinta semana. Todas as amostras apresentaram áreas acelulares e degeneradas. Concluiu que a utilização do enxerto avascular do ligamento patelar é caracterizado pela breve viabilização histológica do tecido desde a terceira semana. Dessa forma, mesmo que não se possa fazer nenhuma conclusão acerca das propriedades biomecânicas dos enxertos, observa-se que estes não ficaram necróticos e parece que estresses aplicados nesse tecido vivo melhorariam sua auto-modelação e maturação. Portanto um programa de reabilitação acelerado contribuiria para o desenvolvimento do estresses, assim como protocolos designados a limitar os estresses poderiam ser prejudiciais ao resultado final.

Outro exemplo é o de Rubinstein *et al.* (1994). Demonstraram os resultados da utilização do enxerto do ligamento da patela contralateral à lesão para reconstrução do LCA em pacientes que sofreram recidiva. Seus objetivos eram definir e quantificar a morbidade no local de retirada do enxerto. Os resultados demonstraram baixa morbidade, que se manifestou por curto período de tempo e de modo reversível. No mesmo ano, De Carlo, Shelbourne e Oneacre (1999) operaram com a mesma técnica cirúrgica, um jogador de basquete que almejava retornar às suas atividades esportivas com o menor prazo de tempo possível. Com seis semanas o atleta estava jogando e participou de 32 jogos da temporada, começando o jogo em 23 deles.

Já Elmqvist *et al.* (1989) testaram a função do quadríceps bilateralmente, em pacientes antes e 14, 20, 34 e 52 semanas após a reconstrução do LCA. Após imobilização por gesso, os pacientes foram submetidos à reabilitação. Ao final de 52 semanas, ainda havia grande assimetria, pois foi observado déficit de 20% entre os membros lesionado e sadio.

A reabilitação do LCA é largamente estudada e vários protocolos estão descritos na literatura, com a progressão das atividades após a cirurgia diferindo consideravelmente no tempo e na intensidade^{10, 23, 24, 83}. Os pacientes da presente pesquisa foram submetidos à reabilitação, porém não tivemos acesso a como a mesma foi realizada. Shelbourne, Vanadurongwan e Gray (2007) descreveram as indicações, tratamento pré-operatório, técnica cirúrgica e tratamento PO de pacientes submetidos à reconstrução primária do LCA utilizando enxerto do ligamento da patela contralateral. Em resumo, afirmou que a possibilidade de dividir o tratamento para os dois joelhos, proporciona a melhor maneira de restabelecer a simetria entre os membros. Tendo-se a assimetria como maior fator de lesão. Shelbourne (2005) afirmou que o procedimento proporciona excelente estabilidade, fácil integração do enxerto e rápido retorno da força muscular e função.

Após o controle inflamatório inicial e restauração da ADM, devem ser iniciados exercícios de fortalecimento muscular^{11, 27}. De um modo geral, o indivíduo poderá avançar através de um programa de progressão funcional, onde com frequência a corrida é permitida após um período de quatro a seis meses, com retorno às atividades esportivas após seis a doze meses. Um dos fatores que deve

ser investigado antes da liberação do paciente para retorno às atividades competitivas é a sua motivação¹¹.

O tratamento descrito por Shelbourne, Vanadurongwan e Gray (2007) enumera princípios também para a fase PO, que é dividida em semanas até o final do 1º mês, quando então passa a ser considerada em meses. Os objetivos, independente do paciente são eliminar a dor e hemartrose, restaurar a ADM, iniciar os exercícios de fortalecimento muscular e restaurar a função do paciente. Apesar de seguirem uma linha de tratamento padrão, baseada nesses objetivos, os pacientes evoluem individualmente, de acordo com suas limitações. Portanto, torna-se plausível que o tempo de recuperação PO seja variável. Seu trabalho representou um marco no tratamento desse tipo de paciente, pois demonstrou uma abordagem diferente da tradicional, que se caracterizava por extremo conservadorismo e que foi a nova perspectiva. O programa de tratamento incluía o atraso no momento da cirurgia (com objetivo de melhora da condição pré-operatória) e a precoce mobilização da articulação e sustentação de peso. O tratamento pré-operatório consiste basicamente de *crio cuff* para redução do edema e melhor controle de perna; ganho de hiperextensão que é prejudicada após a lesão por conta da dor e proteção articular; restabelecimento da simetria e preparação mental para a cirurgia. Foram avaliados dois grupos verificou-se a estabilidade articular, ADM, nível subjetivo de funcionalidade e avaliação isocinética do desempenho muscular.

Shelbourne e Nitz (1990) Foram avaliados dois grupos para testes manuais e objetivos de estabilidade articular (*Lachman, Pivot Shift* e *KT1000™*), ADM, nível subjetivo de funcionalidade e avaliação isocinética do desempenho muscular. O primeiro grupo – conservador, era mantido com o membro imobilizado por um splint em flexão e orientado a fazer uso de muletas, com descarga parcial de peso, durante 6 semanas. Os exercícios de agilidade eram iniciados após o 7º mês PO e o retorno às atividades esportivas era permitido no 9º mês, com uso de órtese, se o teste isocinético identificasse uma diferença menor que 20% entre os membros. No segundo grupo – reabilitação, os pacientes não eram imobilizados no PO, mas mantidos em movimentação passiva contínua com uso do *Continuous Passive Motion* (CPM). A descarga de peso era iniciada no primeiro dia PO. O retorno às atividades leves ocorria com 2 meses e às atividades completas, entre 4 e 6 meses. Era recomendado o uso de órtese ao longo do primeiro ano PO.

Ao longo dos anos inúmeras pesquisas para verificar a eficácia do tratamento e da técnica cirúrgica também foram realizados, Cohen *et al.* (1990) compararam os resultados de dois grupos de pacientes portadores de insuficiência do LCA, submetidos a tratamento conservador e cirúrgico. Após avaliar os pacientes de através que questionários de satisfação, testes de agilidade e com o dinamômetro isocinético, enfatizaram a reabilitação como fator determinante para os prognóstico em ambos os grupos.

De Carlo *et al.* (1992) indicaram que, em termos de ganho de força, a reabilitação era melhor que a imobilização. Seus resultados demonstraram que, ao final do 3º mês PO, indivíduos que haviam sido submetidos ao primeiro procedimento apresentavam valores semelhantes àqueles encontrados no 6º mês de reabilitação. Ao final de 12 meses, os déficits encontrados entre os membros sadio e lesionado do primeiro grupo foram de 13% para o movimento de extensão e 1,3% para flexão. Para o grupo de imobilização, foram 20% e 4,9%, respectivamente.

Snyder-Mackler, Delitto e Stralka (1995) compararam os resultados da reabilitação do LCA PO com uso de estimulação elétrica em diferentes intensidades sobre a recuperação de força do quadríceps. Encontrou diferenças estatisticamente significativas entre os pacientes, onde naqueles em que foi utilizada a estimulação elétrica de alta intensidade, os resultados foram melhores.

Para o Questionário de *Lysholm* (Tabela 8) 8 voluntários apresentaram resultado “excelente”, 11 “bom” e 3 “regular”, sendo que os de resultado “regular” apontaram presença de dor após exercícios pesados e caminhadas longas. Os de resultado “bom” também apresentaram episódios ocasionais ou leves de dor após exercícios pesados e caminhadas longas.

Tabela 8 – Resultados do Questionário de *Lysholm*. Brasília - DF, 2011.

Questionário de <i>Lysholm</i>	
Excelente: 95-100	8
Bom: 84-94	11
Regular: 65-83	3

De acordo com o exame radiológico a maioria dos resultados foi normal 20 (90,91%), apenas 2 (9,09%) indivíduos apresentaram grau 1 de artrose pela escala de Kellgren e Lawrence (1957). Os resultados do KT1000™ também não apresentaram alterações. A menor diferença entre os membros foi de 0,3 mm e a maior de 2 mm. A diferença média entre os indivíduos foi de 0,93 mm.

Os 97 pacientes de Bach *et al.* (1998) foram acompanhados por 5 a 9 anos após a cirurgia com exame físico, radiografias e KT1000™. O *Pivot Shift* foi negativo em 83% dos pacientes e positivos em 17%. Ocorreu menos de 2% de assimetria entre os membros no teste *Single Leg Hop*. 97% dos pacientes satisfeitos e repetiriam a cirurgia.

Durante um período de 39 meses, foram acompanhados 831 pacientes submetidos à reconstrução do LCA. Destes, em 434 foi utilizado o enxerto contralateral e, em 228, o ipsilateral. Os demais foram operados com outras técnicas. Ao final desse período, foi observado que o primeiro grupo apresentou precocemente a restauração da ADM e da força muscular e retornou mais cedo às atividades esportivas. Concluiu sugerindo que a técnica contralateral e a reabilitação precoce são seguras e excelentes opções para aqueles que necessitam de uma recuperação rápida e sem complicações¹⁰.

Pigozzi *et al.* (2004) avaliaram 48 jogadores de futebol de nível competitivo (12 mulheres e 36 homens) submetidos à reconstrução do LCA, ao final do 6º mês PO. Desses, uma metade foi submetida à reconstrução do LCA com enxerto do ligamento patelar ipsilateral, enquanto na outra foi utilizado o tendão do quadríceps. A média de idade e o tempo de tratamento pré-operatório em anos foram de 35-17 e 33-18, respectivamente no primeiro e segundo grupo. As diferenças percentuais entre os membros sadio e lesionado, para torque e trabalho no movimento de extensão, foram 30,3-26,4 no primeiro grupo e 17,6-16,5, no segundo grupo. Para flexão, foram 14,1-11,6 e 8,6-9,4 houve grande diferença percentual entre as técnicas cirúrgicas, declinando a cirurgia com ligamento patelar, porém não foi realizada reabilitação protocolada, dificultando o ganho muscular do quadríceps como um todo para favorecer o torque do tendão. O padrão temporal para a progressão na reabilitação do LCA é bastante variável, embora existam condutas que devem ser enfatizadas para permitir a progressão do paciente, independente do fator tempo. Imediatamente após a cirurgia, deve ser enfatizado o controle da

inflamação, a manutenção de uma extensão passiva plena, a promoção da mobilidade patelar e o aumento do recrutamento quadricipital¹¹.

Hasebe, Tanabe e Yasuda (2005) avaliaram 15 atletas amadores com lesão crônica do LCA e submetidos à reconstrução com enxerto de flexores e reabilitação padronizada, cerca de 27 meses após a cirurgia, com objetivo de verificar se os mesmos seriam capazes de readquirir suas habilidades esportivas. Entre outros parâmetros, avaliou, com uso de um dinamômetro isocinético, o desempenho muscular do joelho para extensão e flexão. Seus resultados demonstraram diferenças de apenas 5% e 6% entre os membros sadio e lesionado para extensão e flexão, respectivamente.

Moisala *et al.* (2007), comparou 16 pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do ligamento patelar, com 32 pacientes onde foi utilizado enxerto de flexores, para o desempenho isocinético do joelho nos movimentos de extensão e flexão. As avaliações foram realizadas com uma média de 5,9 anos após a cirurgia. Os sujeitos era de ambos os sexos (39 homens e 9 mulheres), com média de idade de 32 anos no momento da cirurgia. Foi utilizado um dinamômetro isocinético. Os resultados demonstraram diferenças pequenas e não significativas entre os membros sadio e lesionado e entre os grupos para pico de torque, trabalho e Relação I/Q em ambas as velocidades.

Wipfler *et al.* (2011) após 8.8 anos da reconstrução, 53 pacientes (28 enxerto de ligamento patelar e 25 enxerto com tendão semitendinoso) foram avaliados por testes e exames radiológicos. Não foram encontradas alterações significantes na goniometria, KT1000TM, *Single Leg Hop Test* e *Pivot Shift*. Em relação à força foi observada diminuição considerável na força de flexores no grupo de enxerto semitendinoso quando comparados ao grupo de enxerto patelar. Diversos autores relataram índices de 90% ou mais de bons ou excelentes resultados⁹⁷.

Nenhum indivíduo apresentou alteração nos testes manuais devido à estabilidade ligamentar duradoura devido ao método cirúrgico e força da musculatura. Tais resultados foram confirmados pelo exame padrão ouro para verificação de lassidão ligamentar residual, o KT1000TM. Após 5 anos da cirurgia de reconstrução do LCA, 98% dos 68 pacientes avaliados por Otto *et al.* (1998) não apresentavam instabilidade no Teste de *Lachman* e Teste *Pivot Shift*, 77% praticavam atividade física níveis I e II de acordo com a *International Knee*

Documentation Committee Scale, 45% sentiam pouca dor em atividade física pesada, 8% apresentavam atrofia maior que 1 cm do quadríceps e 5% diminuição da ADM maior que 3° para a extensão, 17% apresentaram sensação dolorosa sobre o local da incisão ao ajoelhar-se, 24% apresentaram degeneração articular avaliada por radiografias, 80% apresentaram resultados normais ou próximos aos normais.

Adachi *et al.* (2003), com objetivo de verificar a influência da retirada do enxerto no desempenho muscular, avaliaram 58 pacientes submetidos à três técnicas de retirada do enxerto para reconstrução do LCA: o uso do tendão autógeno do semitendinoso, o tendão autógeno do semitendinoso e do grácil e o enxerto alógeno da fáscia lata. Utilizaram um dinamômetro isocinético a 60°/s e 180°/s e observaram que, um ano após a cirurgia, não houveram diferenças estatisticamente significativas entre os membros e entre os grupos para pico de torque e trabalho, no movimento de flexão do joelho. Porém, houve uma perda significativa do ângulo de flexão ativa, quando mais tendões eram utilizados.

Petrou *et al.* (2006) acompanhou por 4 a 7 anos seus pacientes após a cirurgia. Utilizaram como métodos avaliativos o Questionário de *Lysholm*, o *Tegner Activity Score* e o artrômetro KT-1000. 79% dos pacientes retornaram às atividades normais 3 meses após a cirurgia. Pelo Questionário de *Lysholm* 58% obtiveram resultados excelentes, 34% bons, 8% razoáveis. De acordo com o *International Knee Documentation Committee Score*, 35% foram normais, 52% próximos ao normal, 13% anormais. A presença de osteoartrite foi associada à lassidão do ligamento colateral medial.

A data da cirurgia mais distante foi 6 anos e 4 meses (76 meses) e a mais próxima foi a 3 anos e 7 meses (43 meses). A média de tempo da cirurgia para a avaliação foi de 5 anos e 1 mês (61 meses). Caso houvésemos mensurados os valores de força prévios à cirurgia, teríamos melhores informações sobre a evolução PO e assim analisar as suposições. Sabe-se que o nível de força do quadríceps no pré-operatório, compromete a recuperação da força no PO, principalmente no primeiro ano^{18, 99}. Além disso, outros fatores, como a largura do ligamento patelar também pode contribuir nesse sentido⁹⁹. Apesar disso, esses achados demonstram que os pacientes têm uma recuperação individualizada, onde a necessidade de comprometimento com todas as fases do tratamento faz com que eles acabem sendo os maiores responsáveis pela sua condição final.

7 Limitações do Estudo

A falta de controle sobre a prática desportiva regular dos voluntários foi uma das principais limitações do estudo, pois influencia diretamente no fortalecimento da musculatura do quadríceps que apresentou déficits. 59,09% relataram praticar somente musculação três vezes na semana, os demais praticavam outra atividade adicional. Em contrapartida 50% (11) estavam sobrepeso e 18,18% (4) eram obesos apesar da prática semanal frequente. Os déficits podem ter começado a ocorrer por falta de fortalecimento mesmo com uma reabilitação adequada e simétrica.

A reabilitação pré-operatória pôde ser acompanhada pelo médico até o momento da cirurgia, algo que reflete diretamente em resultados positivos como a pouca observação de degeneração, porém a reabilitação PO não foi acompanhada, apesar de ser orientada. Os déficits observados podem estar presentes desde a fase PO.

8 Conclusões

De acordo com a avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após médio prazo da cirurgia de reconstrução primária do LCA utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e reabilitação, pode-se observar que há diferença entre receptor e doador, para o *Single Leg Hop Test*, para a Relação I/Q à 60°/s, para o Pico de Torque de Extensão à 60°/s e para o Pico de Torque de Extensão à 180°/s. Não houve diferença significativa entre direito e esquerdo relacionada à dominância. A amplitude articular do joelho para flexão e para hiperextensão pelo teste de goniometria apresentou valores normais, assim como o KT1000™ e os testes de *Lanchman*, *Gaveta Anterior* e *Pivot Shift* também negativos. Não houve alteração estatística significativa para o exame radiológico. No Questionário de *Lysholm* a maioria dos resultados foi positiva revelando bons resultados.

9 Considerações Finais

A partir dos resultados encontrados que foram comparados com os achados presentes na literatura científica houve normalidade quando comparados com as demais pesquisas, porém não é ideal, pois a simetria como item fundamental não foi completamente cumprida. A avaliação da reabilitação e rotina de exercícios dos pacientes após a reabilitação deve ser revista e melhorada para que não hajam déficits significativos.

É imprescindível a avaliação e acompanhamento do desempenho muscular nesse tipo de paciente de uma maneira detalhada e prolongada, visto que a avaliação clínica somente como critério de alta pode não ser sensível e/ou subestimar os déficits e desequilíbrios musculares existentes. A avaliação isocinética é importante para esse tipo de paciente, pois quantifica os déficits facilitando a reabilitação.

Logo, observa-se grande importância na reabilitação para ambos os joelhos no tratamento dos pacientes com lesão do LCA para que o pós cirúrgico a médio e longo prazo não apresente complicações, pois apesar do bom prognóstico associado à cirurgia de reconstrução do LCA, o tempo de recuperação pós-cirúrgico é extenso e pode vir acompanhado de complicações, largamente descritas na literatura.

10 Referências Bibliográficas

- 1 - GALWAY H, MACINTOSH D. A symptom and sign anterior, posterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop*. 1997; 147: 45-50.
- 2 - MARINO LHC, LAMARI N, MARINO JR NW. Hiper mobilidade articular nos joelhos de criança. *Arq Ciênc Saúde*. 2004; 11(2): 2-5.
- 3 - BATISTA LH, CAMARGO PR, AIELLO GV, *et al*. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. *Rev bras fisioter*. 2006; 10(2): 193-8.
- 4 - MACNICOL MF. O joelho com problema. 2.ed. São Paulo: Manole; c2002. 36-39 p.
- 5 - HASEBE Y, TANABE Y, YASUDA K. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Doubled Hamstring Tendon Autograft. *J Sport Rehabil*. 2005; 14: 279-93.
- 6 - KING S, BUTTERWICK D, CUERRIER J. The anterior cruciate ligament: A review of recent concepts. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1986; 8: 110-22.
- 7 - FULKERSON P. Evaluation of the peripatellar soft tissues and retinaculum in patients with patellofemoral pain. *Clin Sports Med*. 1989; 8: 197-202.
- 8 - LUTZ G, STUART M, SIM E. Rehabilitative techniques for athletes after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Mayo Clin Proc*. 1990; 65: 1322-29.
- 9 - TAKEDA Y, XEROGEANES JW, LIVESAY GA, *et al*. Biomechanical function of the human anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*. 1994; 10: 140-7.
- 10 - SHELBOURNE K, URCH S. Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using the Contralateral Autogenous Patellar Tendon Graft. *Am J Sports Med*. 2000; 28 (5): 651-8.
- 11 - ANDREWS JR, HARRELSON GL, WILK K.E. Reabilitação Física das Lesões Esportivas. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; c2000. 53-8.
- 12 - AMATUZZI MM. Joelho: articulação central dos membros inferiores. São Paulo: Roca; 2004. 41-55/553.
- 13 - JENSEN J, SLOCUM DB, LARSON RL, *et al*. Reconstruction procedures for anterior cruciate ligament insufficiency: a computer analysis of clinical results. *Am J Sports Med*. 1983; 11: 240-8.

- 14 - FEAGIN JA. The syndrome of the torn anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am.* 1979; 10: 81-90.
- 15 - SHELBOURNE K, KLOTZ C. What I have learned about the ACL: utilizing a progressive rehabilitation scheme to achieve total knee symmetry after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sci.* 2006; 11: 318-25.
- 16 - KAZ R, STARMAN J, FU FH. Anatomic Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Revision Surgery. *Arthroscopy.* 2007; 23(11): 1250.e1-3.
- 17 - GRIFFIN LY, AGEL J, ALBOHM MJ, *et al.* Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000; 8: 141-150.
- 18 - SHELBOURNE KD, KLOOTWYK TE, WILCKENS JH, *et al.* Ligament stability two to six years after anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft and participation in accelerated rehabilitation program. *Am J Sports Med.* 1995; 23: 575-579.
- 19 - NIXON RG, SEGALL GK, SAX SL, *et al.* Reconstruction of the patellar tendon donor site after graft harvest. *Clin Orthop.* 1995; 317: 162-71.
- 20 - VICTOR J, BELLEMANS J, WITVROUW E, *et al.* Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction, prospective analysis of patellar tendon autografts compared with allografts. *Int Orthop.* 1997; 21: 93-7.
- 21 - RECHT MP, PIRAINO DW, APPELEGATE G, *et al.* Complications after anterior cruciate ligament reconstruction: radiographic and MRI findings. *AJR.* 1996; 167: 705-10.
- 22 - RUBINSTEIN RA, SHELBOURNE KD, VANMETER CD, *et al.* Isolated autogenous bone-patellar tendon-bone graft site morbidity. *Am J Sports Med.* 1994; 22: 324-7.
- 23 - PINTO SA. Utilização da dinamometria isocinética na reabilitação muscular em pós-cirúrgico de ligamento cruzado anterior. *Reabilitar.* 2000; 7: 11-15.
- 24 - SHELBOURNE KD, DAVIS TJ. Evaluation of knee stability before and after participation in a functional sports agility program during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1999; 27: 156-161.

- 25 - SHELBOURNE K, VANADURONGWAN B, GRAY T. Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Contralateral Patellar Tendon Autograft. *Clin Sports Med.* 2007; 26; 549-65.
- 26 - FEAGIN JA, LAMBERT KL. Mechanism of injury and pathology of anterior cruciate ligament injuries. *Orthop Clin North Am.* 1985; 16: 41-45.
- 27 - SHELBOURNE KD, NITZ P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sport Med.* 1990; 18(3): 292-299.
- 28 - SHELBOURNE KD, PATEL D. Timing of surgery in anterior cruciate ligament injured knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1995; 3: 148-156.
- 29 - ARNOLD T, SHELBOURNE KD. A perioperative rehabilitation program for anterior cruciate ligament surgery. *The Physician and Sports Medicine.* 2000; 28(1): 31.
- 30 - SHELBOURNE KD. Mini-open ACL reconstruction using contralateral patellar tendon. *Techniques in Orthopaedics.* 2005; 20(4): 353-360.
- 31 - SHELBOURNE K, THOMAS JA. Contralateral patellar tendon and the Shelbourne experience: Part 2 – Results of revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Med Arthrosc Rev* 2005; 13(2): 69-72.
- 32 - BACH BR, TRADONSKY S, BOJCHUK J, *et al.* Arthroscopically Assisted Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Patellar Tendon Autograft - Five to Nine Year Follow-up Evaluation. *Am J Sports Med.* 1998; 26; 20-9.
- 33 - OTTO D, PINCZEWSKI LA, CLINGELEFFER A, *et al.* Five-Year Results of Single-Incision Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Patellar Tendon Autograft. *Am J Sports Med* march. 1998 ; 26(2): 181-8.
- 34 - ROBINEAU S, GALLIEN P, JAN J, *et al.* Explorations isocinétiques et suivi des sportifs après ligamentoplastie de genou : résultats, intérêt Isokinetic muscular testing after anterior cruciate ligament reconstruction: results, interest. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* Novembro. 2000; 43(8): 437-49.
- 35 - NEETER C, GUSTAVSSON A, THOMEÉ P, *et al.* Development of a strength test battery for evaluating leg muscle power after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology & Arthroscopy.* 2006; 14(6): 571-80.

- 36 - PETROU G, CHARDOUVELIS C, KOUZOUPIS A, *et al.* Reconstruction of the anterior cruciate ligament using the polyester ABC ligament scaffold - a minimum follow-up of four years. *JBJS (Br)*. 2006; 88-B (7): 893-99.
- 37 - ZOUITA ABM, ZOUITA S, DZIRI C, *et al.* Évaluation isocinétique, fonctionnelle et proprioceptive du footballeur à deux ans postopératoire de la reconstruction du ligament croisé antérieur du genou. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 2008; 51(4): 248-56.
- 38 - AÏT SI SELMI T, FITHIAN D, NEYRET P. The evolution of osteoarthritis in 103 patients with ACL reconstruction at 17 years follow-up. *The Knee*. 2006; 13(5): 353-8.
- 39 - MOREIRA D, GODOY JR, JUNIOR WS. *Anatomia e Cinesiologia Clínica do Aparelho Locomotor*. 1.ed. São Paulo: Thesaurus; c2004. 113-25p.
- 40 - KOPF-MAIER P. *Wolf-Heidegger – Atlas de anatomia humana*. 5.ed. Vol 1. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. 219, 231-233p.
- 41 - FINEBERG MS, ZARINS B, SHERMAN OH. Practical considerations in anterior cruciate ligament replacement surgery. *Arthroscopy*. 2000; 16(7): 715-724.
- 42 - FRANK CB, JACKSON DW. Current concepts review – the science of reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am*. 1997; 79: 1556-76.
- 43 - DE CARLO MS, SELL KE. Normative data for range of motion and single-leg hop in high school athletes. *J Sports Rehab*. 1997; 8: 246-55.
- 44 - KAPANDJI KG. *Fisiologia Articular*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. 346p.
- 45 - BIASOLI AM. *Técnicas Radiográficas – Rio de Janeiro: Livraria e Editora Rubio*; 2006. 81, 355-362p.
- 46 - DE CARLO M, SHELBOURNE K, ONEACRE K. Rehabilitation Program for both Knees when Contralateral Autogenous Patellar Tendon Graft is used for Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A case study. *Journal of Orthopaedic e Sports Physical Therapy*. 1999; 29(3): 144-59.
- 47 - MOREIRA D, RAIMUNDO A. *Guia prático de testes especiais e funcionais do aparelho locomotor*. 2.ed. rev. Brasília: Thesaurus; 2008. 113-115p.

- 48 - ABDALLA RJ, CAMANHO GL, COHEN M, *et al.* Estudo da precisão diagnóstica do artrômetro KT1000™ nas lesões do ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop Bras.* 2005; 13(4): 175-8.
- 49 - KELLGREN JH, LAWRENCE JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann. Rheum Dis.* 1957; 16: 494-502.
- 50 - BIRO F, GEWANTER HL, BAUM J. The hypermobility syndrome. *Pediatrics.* 1983; 72 (5): 701-6.
- 51 - Lei 9.615 - de 24 de março de 1998 - DOU de 25/3/1998 - (Lei Pelé).
- 52 - LAMARI N, MARINO LC, CORDEIRO JA, *et al.* Flexibilidade anterior do tronco no adolescente após o pico da velocidade de crescimento em estatura. *Acta Ortop Bras.* 2007; 15(1): 25-9.
- 53 - LUSTOSA LP, FONSECA ST, ANDRADE MAP. Reconstrução do ligamento cruzado anterior: impacto do desempenho muscular e funcional no retorno ao mesmo nível de atividade pré-lesão. *Acta Ortop Bras.* 2007; 15(5): 280-4.
- 54 - PECCIN MS, CICONELLI R, COHEN M. Specific questionnaire for knee symptoms – the “*Lysholm Knee Scoring Scale*” – Translation and validation into Portuguese. *Acta Ortop Bras.* 2006; 14(5): 268-72.
- 55 - BEYNNON BD, BERNSTEIN IM, BELISLE A, *et al.* The effect of estradiol and progesterone on knee and ankle joint laxity. *Am J Sports Med.* 2005; 33(9): 1298-304.
- 56 - CÉSAR GM, PEREIRA VS, SERRÃO FV. Influência dos hormônios sexuais na frouxidão e lesão do lca: revisão bibliográfica. *Fisioter Mov.* 2008; 21(3): 93-100.
- 57 - SHINZATO GT, VASCONCELOS JCP, OGAWA CT, *et al.* Protocolo de avaliação funcional de joelho em patologias ortopédicas. *Acta Fisiátrica.* 1996; (1): 30-6.
- 58 - ZABKA FF, VALENTE HG, PACHECO AM. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores do joelho em jogadores de futebol profissional. *Rev Bras Med Esporte.* 2011; 17(3): 189-92.
- 59 - YASUDA K, OHKOSHI Y, TANABE Y, *et al.* Quantitative evaluation of knee instability and muscle thigh strength after anterior cruciate ligament reconstruction using patellar quadriceps tendon. *Am J Sports Med.* 1992; 20: 471-5.

- 60 - WILK KE, ROMANIELLO WT, SOSCIA SM *et al.* The relationship between subjective knee scores, isokinetic testing, and functional testing in the ACL-reconstructed knee. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994; 20: 60-73.
- 61 - KANDARIAN SC, STEVENSON EJ. Molecular events in skeletal muscle during disuse atrophy. *Exerc Sport Sci Rev.* 2002; 30: 111-6.
- 62 - REARDON K, GALEA M, DENNETT X, *et al.* Quadriceps muscle wasting persists 5 months after total hip arthroplasty for osteoarthritis of the hip: a pilot study. *Internal Med J.* 2001; 31: 7-14.
- 63 - MARTIN T. Properties of the muscle fibers from the vastus lateralis or gluteus medius associated with an osteoarthritic joint. *Can J Rehab.* 1990; 3: 151-157.
- 64 - KVIST J. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury. *Sports Med.* 2004; 34: 269-280.
- 65 - SNYDER-MACKLER L, LUCA PF, WILLIAMS PR *et al.* Reflex inhibition of the quadriceps muscle after injury or reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg.* 1994; 76: 555-560.
- 66 - HIGUSHI H. Characteristics of anterior tibial translation with active and isokinetic knee extension exercise before and after ACL reconstruction. *J Orthop Sci.* 2002; 7: 341-34.
- 67 - STEINKAMP LA, DILLINGHAM MF, MARKEL MD, *et al.* Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation. *Am J Sports Med.* 1993; 21(3): 438-444.
- 68 - DVIR Z. *Isocinética: avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas.* São Paulo: Manole, c2002. 201p.
- 69 - ROSENBERG T, FRANKLIN JL, BALDWIN GN, *et al.* Extensor mechanism function after patellar tendon graft harvest for anterior cruciate reconstruction. *Am J Sports Med.* 1992; 20: 519-25.
- 70 - NATRI A, JÄRVINEN M, LATVALA K, *et al.* Isokinetic muscle performance after anterior cruciate ligament surgery: long-term results and outcome predicting factors after primary surgery and late-phase reconstruction. *Int J Sports Med.* 1996; 17: 223-8.
- 71 - CARTER TR, EDINGER S. Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: hamstring versus patellar tendon. *J Arthrosc Rel Surg.* 1999; 15(2): 169-72.

- 72 - ANDERSON JL, LAMB SE, BARKER KL, *et al.* Changes in muscle torque following anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthop Scand.* 2002; 73(5): 546-552.
- 73 - KOBAYASHI A, HIGUCHI H, TERAUCHI M, *et al.* Muscle performance after anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop.* 2004; 28: 48-51.
- 74 - BEYNNON BD, JOHNSON RJ, FLEMING BC, *et al.* Anterior cruciate ligament replacement: comparison of bone-patellar tendon – bone grafts with two-strand hamstring grafts. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84-A (9): 1503-1513.
- 75 - ANDRADE M, CENNI MHF, PINHEIRO LFB, *et al.* A repercussão da retirada do enxerto do tendão patelar no mecanismo extensor do joelho. *Rev Bras Ortop.* 34(8): 461-464, 1999.
- 76 - HIEMSTRA LA, WEBBER S, MACDONALD PB, *et al.* Knee strength deficits after hamstrings tendon and patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 1472-1479.
- 77 - ANDRADE MS, COHEN M, PIÇARRO IC, *et al.* Knee performance after anterior cruciate ligament reconstruction. *Isokinetics and Exercise Science.* 2002; 10: 81-86.
- 78 - JOHNSON DL. Acute knee injuries: an introduction. *Clin Sports Med.* 1993; 12: 344.
- 79 - LOBO P, LOBO LP, NETO AR, *et al.* Resultados clínico/funcionais pós-reconstrução primária do ligamento cruzado anterior com tendão patelar contralateral. Seguimento de 02 anos. In: 11º CONGRESSO BRASILEIRO DE ARTROSCOPIA e 12º CONGRESSO BRASILEIRO DE ARTROSCOPIA. Salvador, 2006. Anais.
- 80 - NOYES E, BUTLER DL, GROOD ES, *et al.* Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. *J. Bone Joint Surg.* 1984; 66: 344-52.
- 81 - GUIMARÃES M. Reconstrução do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto de tendão do quadríceps: avaliação clínica e isocinética. *Rev Bras Ortop.* 2005; 40(4): 183-92.
- 82 - HOLM I, OIESTAD BE, RISBERG MA, *et al.* No Difference in Knee Function or Prevalence of Osteoarthritis After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament With 4-Strand Hamstring Autograft Versus Patellar Tendon–Bone

- Autograft. A Randomized Study With 10-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2010; 38(3): 448-54.
- 83 - SHELBOURNE KD, GRAY T. Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two to nine year follow up. *Am J Sports Med.* 1997; 25: 786-95.
- 84 - PERNIN J, VERDONK P, AÏT SI SELMI T, *et al.* Long-Term Follow-Up of 24.5 Years After Intra-Articular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Lateral Extra-Articular Augmentation. *Am J Sports Med.* 2010; 38(6): 1094-102.
- 85 - AAGAARD P, SIMONSEN EB, TROLLE M, *et al.* Isokinetic hamstring/quadriceps strength ratio: influence from joint angular velocity, gravity correction and contraction mode. *Acta Physiol Scand.* 1995; 154(4): 421-7.
- 86 - ROSENE JR, FOGARTY TD MAHAFFEY BL. Isokinetic hamstrings: quadriceps ratios in intercollegiate athletes. *J Athl Training.* 2001; 36(4): 378-82.
- 87 - POCHOLLE M, CODINE P. Les tests isocinétiques du genou. *Ann Kinésithér.* 2000; 397: 6-13.
- 88 - WALLA DJ, ALBRIGHT JP, MCAULEY E, *et al.* Hamstring control and the unstable anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med.* 1985; 13: 34-9.
- 89 - SOLOMONOW M, BARATTA R, ZHOU BH, *et al.* The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. *Am J Sports Med.* 1987; 15: 207-13.
- 90 - ROUGRAFF B, SHELBOURNE K. Early histologic appearance of human patellar tendon autografts used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999; 7: 9-14.
- 91 - ELMQVIST LG, LORENTZON R, JOHANSSON C, *et al.* Knee extensor muscle function before and after reconstruction of anterior cruciate ligament tear. *Scand J Rehab Med.* 1989; 21: 131-9.
- 92 - DE CARLO MS, SHELBOURNE KD, MCCARROL JR, *et al.* Traditional versus accelerated rehabilitation following ACL reconstruction: a one-year follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992; 15: 309-16.
- 93 - SNYDER-MACKLER L, DELITTO A, STRALKA S. Strength of the quadriceps femoris muscle and functional recovery after reconstruction of the anterior

- cruciate ligament. A prospective, randomized clinical trial of electrical stimulation. *J Bone Joint Surg Am.* 1995; 77: 1166-73.
- 94 - PIGOZZI F, DI SALVO V, PARISI A, *et al.* Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: quadriceps tendon versus patellar tendon. *J Sports Med Phys Fitness.* 2004; 44: 288-93.
- 95 - MOISALA AS, JÄRVELÄ T, KANNUS P, *et al.* Muscle strength evaluations after ACL reconstruction. *Int J Sports Med.* 2007; 28: 868-72.
- 96 - WIPFLER B, DONNER S, ZECHMANN CM, *et al.* Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Patellar Tendon Versus Hamstring Tendon: A Prospective Comparative Study With 9-Year Follow-Up. *Arthroscopy.* 2011; 27(5): 653-65.
- 97 - FREEDMAN KB, D'AMATO MJ, NEDEFF DD, *et al.* Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med.* 2003; 31(2): 2-11.
- 98 - ADACHI N, OCHI M, UCHIO Y, *et al.* Harvesting hamstring tendons for ACL reconstruction influences postoperative hamstring muscle performance. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003; 123: 460-5.
- 99 - SHELBORNE KD, JOHNSON BC. Effects of patellar tendon width and preoperative quadriceps strength on strength return after anterior cruciate ligament reconstruction with ipsilateral bone-patellar tendon-bone autograft. *Am J Sports Med.* 2004; 32(6): 1474-8.

Sites da Internet

- 1 - www.institutosaopaulo.com.br
- 2 - www.staluzia.com.br
- 3 - www.medmetric.com/kt1.htm
- 4 - www.welmy.com.br
- 5 - www.carci.com.br
- 6 - www.sanny.com.br
- 7 - www.biodex.com
- 8 - www.smartjournal.com/content/1/1/20/figure/F5

Anexo 1 - Termo de Aprovação pelo CEP/FS/UNB



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/FS

PROCESSO DE ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro do Projeto no CEP: **129/10**

Título do Projeto: “Avaliação do desempenho físico de indivíduos submetidos à mesma cirurgia de reconstrução do lca e programa de reabilitação após 3 a 10 anos”.

Pesquisadora Responsável: Tatiana Sihler Leal

Data da Entrada: 25/10/10

Com base na Resolução 196/96, do CNS/MS, que regulamenta a ética em pesquisa com seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, após análise dos aspectos éticos e do contexto técnico-científico, resolveu **APROVAR** o projeto **129/10** com o título: “Avaliação do desempenho físico de indivíduos submetidos à mesma cirurgia de reconstrução do lca e programa de reabilitação após 3 a 10 anos”, analisado na 10ª Reunião Ordinária, realizada no dia 09 de novembro de 2010.

A pesquisadora responsável fica, desde já, notificada da obrigatoriedade da apresentação de um relatório semestral e relatório final sucinto e objetivo sobre o desenvolvimento do Projeto, no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item VII.13 da Resolução 196/96).

Brasília, 29 de novembro de 2010.


Prof. Natan Menseiros de Sá
Coordenador do CEP-FS/UnB

Anexo 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UNB - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Projeto de Pesquisa: Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após médio prazo da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e reabilitação.

Pesquisadora Responsável: Tatiana Sihler Leal.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) senhor(a) para participar do projeto de pesquisa – Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após médio prazo da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e reabilitação.

O presente trabalho objetiva avaliar o desempenho físico em médio prazo (3 a 10 anos) de indivíduos submetidos à cirurgia de reconstrução primária do LCA utilizando o enxerto do ligamento da patela contralateral e ao mesmo programa de reabilitação. A justificativa para realização desse projeto diz respeito à investigação dentro de um período pouco testado nessa população e inédito no Brasil. Os resultados desse trabalho contribuirão para o estabelecimento de uma propedêutica mais eficiente na abordagem do paciente com lesão do LCA.

Para coleta de dados serão utilizados instrumentos específicos para estes fins – ficha de avaliação dos sujeitos, Questionário de *Lysholm*, trena antropométrica SANNY MEDICAL®, goniômetro CARCI®, balança mecânica com estadiômetro acoplado R110 WELMY®, dinamômetro isocinético BIODEX SYSTEM 3 PRO®.

Os procedimentos aos quais o(a) senhor(a) será submetido(a) não lhe causará mal algum e possui como contra-indicações a presença de dor, edema, lesão muscular e frouxidão do enxerto. Os procedimentos detalhados são: **Avaliação Manual da Estabilidade Articular** (Será avaliada a estabilidade articular através dos Testes de *Lachman* e Gaveta Anterior. Os mesmos testam o LCA por meio de pressões inversas realizadas pela terapeuta na perna e coxa.); **Goniometria** (a avaliação goniométrica da hiperextensão e da flexão do joelho serão realizadas com auxílio do goniômetro, uma régua mensuradora); **Single Leg Hop Test** (teste de salto em uma perna que objetiva testar a maior distância

saltada); **Coleta da Estatura e Peso**; **Avaliação Isocinética** (teste de extensão e flexão do joelho com carga objetivando a maior força de contração muscular).

A participação na pesquisa é voluntária (sem qualquer forma de pagamento), estando garantido o sigilo e privacidade dos dados envolvidos na pesquisa. As informações provenientes deste trabalho serão registradas pelo pesquisador, demonstradas na elaboração do trabalho final desta pós-graduação e publicadas em revista científica especializada sem utilização de nome e/ou foto que torne possível a identificação do paciente.

Fica à disposição do participante qualquer esclarecimento sobre os procedimentos e a possibilidade de abandonar o estudo, sem qualquer penalização ou ônus.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, declaro ter sido informado(a), após ler e ouvir o presente documento e compreendido o seu significado que informa o seguinte:

- 1- Autorizo de livre vontade, a minha avaliação do joelho, que não me causará mal algum, pois completei o período de recuperação e me encontro totalmente apto à realização de atividade física e treinamento resistido;
- 2 - O presente trabalho objetiva avaliar o desempenho físico em médio prazo (3 a 10 anos) de indivíduos submetidos à cirurgia de reconstrução primária do LCA utilizando o enxerto do ligamento da patela contralateral e ao mesmo programa de reabilitação.
- 3 - Para coleta de dados serão utilizados instrumentos específicos para estes fins.
- 4 - A duração da coleta de dados ocorrerá por volta de 1(uma) hora.
- 5 - Contra-indicações para realização do teste: dor, edema, lesão muscular e frouxidão do enxerto.
- 6 - Fui esclarecido(a) de que a participação é voluntária (sem qualquer pagamento), estando garantido o sigilo e privacidade dos dados envolvidos. As informações deste trabalho serão utilizadas para conclusão deste curso de pós-graduação e com fins de publicação científica, sem utilização de nome ou foto que torne possível a identificação;

7 - Fica à minha disposição qualquer esclarecimento sobre os procedimentos e a possibilidade de abandonar o estudo, sem qualquer penalização ou ônus.

8 - O telefone do Comitê de Ética em Pesquisa é (61) 3107-1947 para retirada de qualquer dúvida ou reclamação.

Brasília (DF), _____ de _____ de _____.

Voluntário

Testemunha

Pesquisadora responsável

Anexo 3 - Ficha de Avaliação dos Sujeitos

**UNB - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Projeto de Pesquisa: Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após médio prazo da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e reabilitação.

Pesquisadora Responsável: Tatiana Sihler Leal.

FICHA DE AVALIAÇÃO DOS SUJEITOS - Data: ___ / ___ / ___

Nome: _____

Gênero: M () F () Idade: _____ Data de Nascimento: ___ / ___ / _____

Profissão/Ocupação: _____

Prática Atividade Física (): Qual? _____

Frequência: 2x/sem () 3x/sem () outra() qual? _____

Fumante () Frequência: _____

Membro Dominante: _____ Estatura/Peso: _____

Joelho Lesionado: D E Joelho Receptor: D E Joelho Doador: D E

Data da Lesão: ___ / ___ / ___ Data da Cirurgia: ___ / ___ / ___

Tempo	
Da lesão até a data da cirurgia	
Tratamento pré-operatório	
Tratamento pós-operatório	
Data da cirurgia até avaliação	

MENSURAÇÕES

1. Testes Especiais de Estabilidade Articular

	Teste de <i>Lachman</i>	Teste de Gaveta Anterior	Teste <i>Pivot Shift</i>
Joelho Direito	+ -	+ -	+ -
Joelho Esquerdo	+ -	+ -	+ -

2. Amplitude de Movimento - Goniometria

	Hiperextensão	Quanto Falta p/ Extensão	Flexão
Joelho Direito			°
Joelho Esquerdo			°

3. *Single Leg Hop Test*

	TENTATIVA 1	TENTATIVA 2	TENTATIVA 3
MID			
MIE			

4. Dinamômetro Isocinético

TIPO DE AJUSTE	MID	MIE
Deslocamento lateral do dinamômetro		
Altura do braço do dinamômetro		
Altura do banco		
Deslocamento do banco		
Deslocamento do assento		

Desempenho isocinético	Flexão		Extensão	
	Doador ()	Receptor ()	Doador ()	Receptor ()
Pico de torque à 60°				
Pico de torque à 180°				

Desempenho isocinético	Doador	Receptor
Relação I/Q à 60°		

Anexo 4 - Questionário de *Lysholm*

**UNB - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Projeto de Pesquisa: Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após médio prazo da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e reabilitação.

Pesquisadora Responsável: Tatiana Sihler Leal.

QUESTIONÁRIO DE *LYSHOLM*

	PONTOS		PONTOS
MANCAR (5 pontos)		DOR (25 pontos)	
Nunca.....	5	Nenhuma.....	25
Leve ou Periodicamente.....	3	Inconstante e leve no esforço intenso.....	20
Intenso e constante.....	0	Acentuada durante esforço intenso.....	15
		Acentuada durante ou depois de andar mais de 2km.....	10
SUPORTE (5 Pontos)		Acentuada durante ou depois de andar menos de 2km.....	5
Apoio total.....	5	Constante.....	0
Bengala ou muleta.....	2		
Sustentação impossível.....	0	INCHAÇO (10 pontos)	
		Nenhum.....	10
SUBIR ESCADAS (10 Pontos)		Com esforço intenso.....	6
Sem problemas.....	10	Com esforço comum.....	2
Levemente prejudicado.....	6	Constante.....	0
Um degrau de cada vez.....	2		
Incapaz.....	0	TRAVAMENTO (15 Pontos)	
		Nenhum travamento ou sensação de tratamento.....	15
AGACHAR (5 Pontos)		Tem sensação, mas sem travamento.....	10
Sem problemas.....	5	Travamento ocasional.....	6
Levemente prejudicado.....	4	Freqüente.....	2
Não além de 90°.....	2	Articulação travada no exame.....	0
Incapaz.....	0		
INSTABILIDADE (25 pontos)			
Nunca tem falseio.....	25		
No Esporte ou Esforço Vigoroso:			
- Raramente.....	20		
- Frequentemente/Incapaz de participar..	15		
Ocasionalmente em atividades diárias.....	10		
Muitas vezes em atividades diárias.....	5		
Todos os passos.....	0		
TOTAL DE PONTOS:			

Classificação de Peccin et al. (2006):

Excelente: 95-100/ Bom: 84-94/ Regular: 65-83/ Ruim: <64

Pesquisadora Responsável: Tatiana Sihler Leal (Pós-Graduanda em Ciências da Saúde)

Comitê de Ética em Pesquisa - Telefone: 3107-1947