



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

JONHNY HERNANY DE S P LEAL

ANÁLISE DO PERFIL FUNCIONAL E CLÍNICO DO JOELHO APÓS RECONSTRUÇÃO
DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

BRASÍLIA

2021

JONHNY HERNANY DE S P LEAL

**ANÁLISE DO PERFIL FUNCIONAL E CLÍNICO DO JOELHO APÓS RECONSTRUÇÃO
DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR A MÉDIO PRAZO**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Marcio de Paula e Oliveira

BRASÍLIA

2021

RESUMO

Estudos comprovam a eficácia da cirurgia e da reabilitação do ligamento cruzado anterior em curto prazo quando utilizado o enxerto contralateral, porém a literatura é escassa quando se trata da avaliação a médio prazo dessa técnica. O intuito do presente estudo foi avaliar a condição clínica e funcional a médio prazo dos joelhos de indivíduos após a cirurgia e reabilitação de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando dois tipos diferentes de técnicas cirúrgicas. Foi realizado um estudo transversal. A coleta de dados foi realizada por meio da avaliação da amplitude de movimento e desempenho muscular (dinamômetro isocinético). Os resultados encontrados mostraram que ambos os grupos obtiveram melhora de todos os parâmetros, entretanto apenas para o grupo contralateral o desfecho pico de torque de extensão do joelho obteve uma melhora estatisticamente significativa no membro receptor.

Palavras-chave: ligamento cruzado anterior; traumatismo em atletas; enxerto do tendão patelar;

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
3	MÉTODO	9
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
	REFERÊNCIAS	12
	APÊNDICES	13
	ANEXOS	14

1 INTRODUÇÃO

As lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) têm sido objeto de estudo desde o Século IX (Jensen ET AL., 1983). Segundo Perriman (2018), é uma das mais frequentes e debilitantes lesões do joelho. Nos Estados Unidos, a prevalência anual chega a 60 casos por 100.000 pessoas (Mall, 2014). No Brasil, não existem dados que demonstrem de forma clara a sua prevalência. Com o aumento da população interessada na prática de atividade física, estas lesões tendem a aumentar consideravelmente (Lopes et al., 2016).

O tratamento do LCA deve levar em conta o tipo de paciente, sua atividade física e pretensões nesse sentido. Pode ser conservador ou cirúrgico, dependendo das condições anteriormente citadas. Historicamente, a cirurgia era utilizada primariamente em atletas que desejavam retornar ao nível de atividade anterior à lesão. Recentemente, como resultado da melhora na técnica, bem como na propedêutica de reabilitação, passou a ser indicada para a população de maior idade (Plancher, 1998; Shelbourne, 2000). No entanto, tem sido demonstrado que antes da reconstrução do LCA (RLCA), 91% dos pacientes acreditam que retornarão ao mesmo nível antes da lesão, porém, após a cirurgia, apenas 65% terão esse êxito. Além disso, pacientes que retornam aos níveis pré-lesão têm maior risco de sofrerem uma recidiva (Arderm, 2014; Feucht, 2016; Grindem, 2016). Esses achados tornam o assunto de grande relevância e motivam novos questionamentos a respeito da melhor abordagem junto aos pacientes.

Existem várias técnicas para a reconstrução do LCA. Entre os enxertos disponíveis, pode-se citar os sintéticos, aloenxertos e autógenos, comumente provenientes dos tendões do semitendíneo/grácil, quadríceps, trato iliotibial ou do ligamento da patela (LP) (Rosenberg et al., 1992; Nixon et al., 1995; Recht et al., 1996; Victor et al., 1997; Fu et al., 2008).

Rubinstein et al. (1994) demonstraram que há resultados positivos na utilização do enxerto autógeno do tendão patelar do joelho contralateral à lesão para reconstrução primária do LCA em pacientes que sofreram ruptura. A técnica e reabilitação precoce do LCA contralateral são seguras e excelentes opções para aqueles que necessitam de uma recuperação rápida e sem complicações (Shelbourne, 2000).

No Brasil, Oliveira et al. (2014), Lobo et al. (2018) e Ataídes et al. (2013) demonstraram os resultados clínicos da recuperação em curto e médio prazo de pacientes operados e reabilitados sob as mesmas condições de Shelbourne (2006). Todos encontraram os pacientes satisfeitos do ponto de vista funcional, porém a avaliação isocinética demonstrou a presença de diferenças significativas no desempenho muscular entre os membros, na qual o doador se mostrava deficiente.

Diante do contexto delineado, faz-se necessário que investigações sejam realizadas para verificar os aspectos funcionais e clínicos associados à reabilitação e desempenho após 2 anos de RLCA, a fim de entender mais sobre o processo de reabilitação e alta na população brasileira.

OBJETIVOS

Este projeto tem como objetivo comparar variáveis físico funcionais a médio prazo pós RLCA primária com enxerto do tendão patelar utilizando a técnica ipsilateral e contralateral.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A lesão do ligamento cruzado anterior é a lesão do jovem que pratica esporte. Nas crianças, pelo mesmo tipo de trauma, ocorrem os deslocamentos epifisários e, no adulto, as fraturas do platô tibial (Amatuzzi, 2004).

Nos Estados Unidos, mais de 250 mil atletas são diagnosticados com lesão do LCA a cada ano, sendo realizadas aproximadamente 50 mil reconstruções, que movimentam anualmente cerca de US\$ 850.000.000,00, não computados os gastos iniciais com tratamento, reabilitação e complicações (Johnson, 1993; Griffin et al., 2000). Lopes et al. (2016) descreveram a incidência de reconstruções do LCA no Brasil no sistema público de saúde entre janeiro de 2008 e dezembro de 2014, investigando as tendências temporais e diferenças entre os grupos de idade e gênero. Um total de 48,241 cirurgias foram reportadas no período, com incidência geral de 3,49 por 100.000 pessoas/ano. 82% dos procedimentos foram realizados em pacientes homens e o custo total dos procedimentos em todos os anos foi de US\$ 56 milhões.

Segundo Maxey (2003), as lesões ocorrem principalmente em indivíduos do gênero masculino, sendo a maior parte decorrente de lesões esportivas. Como o número absoluto de homens em prática esportiva é maior, eles estão mais expostos à ruptura do LCA. Por

outro lado, em atividades nas quais há participação equânime de ambos os sexos, com regras e equipamentos similares, a probabilidade de uma lesão do LCA é 2 a 8 vezes maior nas mulheres (Larson, 1994; Montgomery, 2005).

A faixa etária mais prevalente está entre 15 e 25 anos de idade, porém essa lesão também tem sido vista em indivíduos ativos com 50 anos ou mais e/ou crianças com menos de 15 anos (Larson, 1994; Fu et al., 1994). O fato de indivíduos com 15 anos ou menos sofrerem esse tipo de lesão está relacionado ao aumento da adesão à prática esportiva (Flynn et al., 2005).

Dados do Shelbourne Knee Center (<http://www.aclmd.com>) nos Estados Unidos indicam que a faixa etária de maior prevalência se estende de 15 a 35 anos. Quanto à relação entre tipo de modalidade e lesão do LCA, observa-se um maior índice de lesão nos esportes que envolvem saltos, desaceleração e rotações (Daniel et al., 1994; Bonfim, 2000), tais como futebol (Bjordal et al., 1997), basquetebol, voleibol, futebol americano (Hewson, 1986). Os fatores de risco para lesão do LCA podem ser divididos em intrínsecos, quando decorrentes de características próprias (congênitas) do indivíduo e extrínsecos, quando envolvem agentes externos. Podendo estes últimos ainda serem divididos em ambientais, anatômicos, hormonais e biomecânicos (Griffin et al., 2000).

2.1 Mecanismos de Lesão

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 os mecanismos de lesão ainda em debate (Griffin et al., 2000).

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. Nesta posição, acentua-se o valgismo do joelho e a lesão do LCA ocorre associada a elementos ligamentares periféricos mediais e dos meniscos, em grau maior ou menor (Amatuzzi, 2004).

Outros mecanismos são a força lateral excessiva (estresse em valgo) aplicada na região exterior da articulação, característica em esportes de contato, e a hiperextensão do joelho sem apoio. Esta, conhecida como “chute no ar”, pode determinar o aparecimento da lesão isolada do ligamento (Amatuzzi, 2004).

2.2 Avaliação isocinética e funcional do joelho

Os aspectos relativos à credibilidade científica dos testes e instrumentos de medida utilizados na prática e pesquisa de profissionais da área de reabilitação têm ganhado crescente importância (Aquino et al., 2008). O conceito isocinético foi desenvolvido nos anos de 1960, e começou a ser amplamente utilizado nos anos 1980, devido ao aumento das

evidências que demonstravam sua eficácia na avaliação e reabilitação dos pacientes com lesões nos joelhos (Davies et al., 2018).

A avaliação isocinética utiliza uma velocidade fixa pré definida, que varia de 1º/s a aproximadamente 1000º/s, permitindo a acomodação da resistência por meio da amplitude de movimento. A resistência oferecida pelo aparelho varia de forma a ser sempre igual a força exercida pelo indivíduo, possibilitando assim, carregar dinamicamente um músculo até sua capacidade máxima em todos os ângulos de movimentação do joelho (Davies et al., 2018).

Vários protocolos específicos para testar determinados parâmetros em diferentes populações são propostos na literatura (Bernard et al., 2016; Machado et al., 2018). No entanto, é certo que fatores como o aquecimento da musculatura, treinamento prévio, posição e estabilização do sujeito, amplitude de movimento, tempo de descanso entre as séries, incentivo verbal e especificações do aparelho podem, influenciar os resultados obtidos e levar a erros na sua interpretação (Aquino et al., 2008; Undheim et al., 2015). O exame isocinético no joelho, para avaliação ou para reabilitação, pode utilizar velocidades angulares que variam. Para o melhor estudo do pico de torque e do trabalho, utiliza-se velocidade angular do tipo lenta (60º/s), pois quanto menor a velocidade angular maior é o torque ou o trabalho. Já para a avaliação da potência, costuma-se usar velocidades de 180º/s a 300º/s (Terrerri et al., 2001).

Os parâmetros de análise da avaliação isocinética em pacientes pós-cirúrgicos do LCA incluem: (1) O pico de torque ou momento de força, que é o ponto de maior torque na amplitude de movimento; (2) O trabalho total, representando a energia total realizada no esforço muscular durante o movimento; (3) A relação de equilíbrio agonista/antagonista, sendo a divisão entre do valor do músculo agonista e do antagonista, seja relacionado ao pico de torque, trabalho ou potência (Carvalho e Puga, 2010).

É na avaliação funcional, como em todo aparelho locomotor, que o dinamômetro isocinético apresenta seu ponto estratégico de aplicação, constituindo-se num importante método auxiliar para tal investigação (Terrerri et al., 2001). Diversos estudos demonstram correlações positivas entre os resultados da avaliação isocinética e o desempenho funcional de pessoas com e sem lesões nos joelhos. Patel et al. (2003) realizou o teste isocinético com 44 indivíduos saudáveis e 44 indivíduos com lesão do LCA. O grupo com lesão apresentou força de quadríceps significativamente menor que o grupo controle, o que foi relacionado a diminuições importantes do momento de força do quadríceps durante atividades de corrida, salto ou subir escadas.

Karanikas et al. (2009) Correlacionaram os achados entre a força muscular isocinética e a cinemática da marcha e corrida após a reconstrução do LCA. Os resultados mostraram que pacientes com déficits significativos de força também demonstraram estratégias anormais de cinemática da locomoção.

Como base para avaliação de assimetrias entre membros do paciente, visando analisar força, função e mobilidade, é utilizado o Limb Symmetry Index (LSI) que consiste em um guia para mensuração objetiva de discrepâncias. O resultado do LSI é dado em porcentagem e considerado satisfatório acima de 90%. De acordo com Wellsandt et al. (2017), esse método de comparação tem superestimado a função do joelho após a RLCA e tem estado relacionado a uma possível re-ruptura ligamentar.

Benjaminse et al. (2018) relata em seu estudo que mesmo que alcancem a simetria entre membros, pacientes que não alcancem os índices pré-lesão apresentam um maior risco de uma segunda lesão do LCA, visto que os dados SLI subestimam a performance e déficits funcionais.

Por fim, de acordo com McGee (2002) é comum haver a perda da flexão e da hiperextensão do joelho, principalmente por motivos de dor e edema na articulação.

3 MÉTODO

3.1 Tipo de Estudo

Estudo transversal.

3.2 Local

Hospital Ortopédico e Medicina Especializada - HOME. SGAS. 613, ASA SUL.

3.3 Amostra

Para obtenção dos sujeitos da pesquisa, foram convidados pacientes atendidos no Hospital Ortopédico e Medicina Especializada - HOME / Centro Médico de Excelência da FIFA, localizado na asa sul, Brasília/DF, entre os anos de 2017 e 2019, que realizaram a cirurgia de reconstrução do LCA por uma mesma equipe médica e passaram pelo serviço de fisioterapia.

3.4 Critérios de Inclusão

Foram no estudo pacientes de ambos os gêneros, com ocupações distintas, que sofreram a lesão traumática aguda do LCA e foram submetidos a um tratamento comum, baseado no modelo de simetria de joelho, descrito por Briggs et al. (2009) e Shelbourne et al. (2015). Para que a faixa etária de maior prevalência de lesões do LCA no Brasil (Lopes et al., 2016) seja respeitada, somada à exclusão de menores de idade, todos (as) deverão ter a idade compreendida entre 18 e 45 anos.

3.5 Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo aqueles(as) que apresentassem dor que impedisse a realização dos procedimentos de avaliação, se recusassem a participar do estudo, que tivessem históricos de lesões musculares ou articulares após a cirurgia, e(ou) não seguissem as orientações necessárias

3.6 Avaliação Clínica e Funcional

O Exame físico acontecerá por meio da mensuração da amplitude de movimento (ADM) e desempenho muscular (DM). Os critérios de normalidade serão baseados na última versão do International Knee Documentation Committee - IKDC (2000) (Anexo II), estando listados na tabela abaixo e a metodologia descrita na sequência.

3.7 Avaliação da Amplitude de Movimento

A ADM será mensurada por meio da goniometria, considerando os movimentos de flexão e hiperextensão, conforme descrito por De Carlo e Sell (1997):

- Com o indivíduo em DD, MMII elevados com os calcanhares apoiados em um rolo para posicionamento. Posiciona-se o centro do goniômetro sobre a linha articular do joelho, alinha-se o braço direcionado ao trocânter maior e o braço móvel em direção ao maléolo lateral. De acordo com o IKDC (2000), considera-se normal a diferença $<3^\circ$ para o movimento de extensão e de 0° a 5° para a flexão. Déficits maiores são considerados próximo do normal (6° a 15° ; 3° a 5°), anormal (16° a 25° ; 6° a 10°) ou severamente anormal ($>25^\circ$; $>10^\circ$). Serão registradas as médias dos valores mensurados para cada movimento em cada membro.

3.8 Avaliação do Desempenho Muscular

Será realizada com o dinamômetro Isocinético Biodex Multi-joint System 4 Pro[®] (Biodex Medical Systems Inc., Shirley, NY, USA), com base na metodologia indicada pelo manual do fabricante (BIODEX, 1998).

Os(as) pacientes serão posicionados em uma bicicleta ergométrica vertical (Life Fitness modelo 95Ci) para aquecimento, sendo orientados a pedalar durante 10 minutos com uma carga de 50 Watts.

Em seguida, os(as) participantes serão acoplados(as) ao equipamento 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, serão utilizados cintos na pelve, tronco e terço distal da coxa. A unidade de aceitação de força (plataforma de resistência) será fixada ao MMII, imediatamente superior ao maléolo medial.

A amplitude utilizada será de 90° e o cálculo do peso do membro será realizado ao final da ADM de extensão.

Anteriormente ao início do teste, os(as) participantes serão informados sobre todas as fases da avaliação. Realizarão ainda cinco contrações musculares submáximas à 60°/s com o objetivo de familiarização à resistência isocinética e velocidade adotada. Após 60 segundos de intervalo, realizaram 5 repetições concêntricas máximas de quadríceps e isquiotibiais à velocidade de 60°/s. Durante a realização dos movimentos, serão encorajados a realizar força máxima a partir de estímulo verbal moderado do avaliador e feedback visual proporcionado pelo software do dinamômetro. Avaliou-se primeiramente o membro doador e posteriormente o receptor.

Os dados utilizados serão:

- Pico de torque (Peak Torque) de extensão: Representa a força muscular máxima desenvolvida em qualquer posição da amplitude de movimento. É obtido em Newton/metro (Nm);

3.11 Análise Estatística

Inicialmente, as variáveis foram verificadas quanto à distribuição de normalidade por meio do teste Shapiro-Wilk. As variáveis numéricas foram expressas em média \pm desvio padrão e as categóricas em frequência absoluta e relativa. Para verificar os efeitos da cirurgia nas variáveis dependentes, foram executados o teste T pareado para as análises intra grupos (pré e pós operatório). O teste T independente foi utilizado para análises entre os membros que foram submetidos à cirurgia, Também foi calculado, visando medir a magnitude do efeito do tratamento, o D de Cohen. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ e todas as análises foram conduzidas no *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 23.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados

A Tabela 1 apresenta as características da amostra. Comparado com o grupo 1 (G1), cirurgia utilizando enxerto do joelho contralateral, com o grupo 2 (G2), cirurgia que utilizou o enxerto do joelho ipsilateral. Os grupos não diferiram quanto à idade, peso, estatura, sexo e

lado dominante ($p > 0,05$). Análises feitas através do teste T independente (SPSS 23.0).

Tabela 1. Características da amostra. Dados expressos em média \pm desvio padrão ou frequência absoluta e relativa.

	Grupo 1 (n= 10)	Grupo 2 (n= 11)	<i>p</i>
Idade (anos)	28,3 \pm 9,58	28,27 \pm 5,85	0,413
Peso (kgs)	83 \pm 18,88	73,56 \pm 13,71	0,468
Estatura (cm)	174,7 \pm 7,49	172,4 \pm 6,63	0,991
Sexo			
Masculino	9 (90)	4 (36,4)	0,894
Feminino	1 (10)	7 (63,6)	
Dominância			
Direito	8 (80)	9 (81,8)	0,842
Esquerdo	2 (20)	2 (18,2)	
Membro doador			
Direito	4 (40)	5 (45,5)	0,651
Esquerdo	60 (60)	6 (54,5)	

A **Tabela 2** apresenta os dados referentes a média das diferenças entre o pré e o pós operatório com diferentes técnicas cirúrgicas do LCA.

Tabela 2 Médias da diferença dos grupos G1 e G2 pré e pós cirurgia. Dados expressos em média \pm desvio padrão							
		Grupo 1 (n= 10)		Grupo 2 (n= 11)		Teste t	<i>D de Cohen</i>
		Contralateral		Ipsilateral		Independente	
		Teste t pareado	<i>p</i> ^a	Teste t pareado	<i>p</i> ^a	<i>p</i> ^b	
ADM FLEXAO MD		8.100 \pm 5,646	0,001*	3,545 \pm 4,321	0,022*	0,446	-0,91
ADM EXTENSAO MD		8,9 \pm 7,249	0,004*	11,091 \pm 9,343	0,003*	0,534	0,26
ADM FLEXAO MR		1,70 \pm 11,334	0,647	2,091 \pm 10,271	0,515	0,921	0,04
ADM EXTENSAO MR		6,500 \pm 6,868	0,015*	6,636 \pm 7,004	0,010*	0,510	0,02
Ext Joelho Pico Torque MD		6,525 \pm 34,811	0,616	-10,762 \pm 36,706	0,434	0,497	-0,48
Ext Joelho Pico Torque MR		-14,738 \pm 35,376	0,277	-21,075 \pm 65,790	0,395	0,036*	-0,12

Comparação entre o pré e pós operatório nas variáveis amplitude de movimento de flexão e extensão, e pico de torque de extensão

Legenda: Amplitude de movimento de flexão no membro doador (ADM FLEXÃO MD);

Amplitude de movimento de extensão MD (ADM EXTENSÃO MD), Amplitude de movimento de flexão no membro receptor (ADM FLEXÃO MR), Amplitude de movimento de extensão no membro receptor (ADM EXTENSÃO MR), Pico de torque de extensão no membro doador (PICO DE TORQUE DE EXTENSÃO MD) e pico de torque de extensão no membro receptor (PICO DE TORQUE DE EXTENSÃO MR).

O teste T pareado demonstrou diferença significativa na ADM de FLEXÃO no MD, ADM de EXTENSÃO no MD e Pico de torque de extensão no MR antes e após a cirurgia nos G1 e G2. Já o teste T independente demonstrou que há diferenças entre os grupos em relação Pico de torque de extensão no MR antes e após a cirurgia.

4.2 Discussão

A avaliação de indivíduos submetidos à reconstrução do LCA em médio prazo é algo já bem descrito na literatura, porém quando se compara o uso da técnica ipsilateral *versus* contralateral, nota-se uma escassez de estudos dessa natureza. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a médio prazo indivíduos submetidos a diferentes técnicas de reconstrução do ligamento cruzado anterior e verificar se os nossos resultados corroboram a literatura já descrita.

No presente estudo foram acompanhados 21 pacientes submetidos a RLCA com utilização do enxerto patelar, mais especificamente 11 que foram submetidos a técnica de enxerto ipsilateral e 10 com a técnica contralateral. Além de investigarmos a faixa etária com maior número de prevalência desse tipo de lesão (Larson, 1994), os indivíduos eram praticantes de atividade esportiva em nível recreacional (Bonfim e Paccola, 2000; Maxey e Magnusson, 2003) e possuíam características antropométricas e demográficas semelhantes entre os grupos da pesquisa, o que ajuda a pesquisa a diminuir os vieses de aferição e seleção.

O gênero predominante na pesquisa foi o masculino (61%), o que corrobora o fato de maior participação dos homens em práticas esportivas, aumentando assim sua exposição a lesões desse tipo. No entanto, em esportes onde temos participação equivalente entre os gêneros, nota-se uma probabilidade maior (2-8 vezes) de mulheres sofrerem uma lesão do LCA (Larson, 1994; Montgomery e Miller, 2005).

Em nossos resultados, ambos os grupos obtiveram evolução nos desfechos mensurados nos períodos pré e pós operatório, porém ao analisarmos os dados encontrados no médio prazo de pós-operatório fazendo uma comparação entre os grupos, podemos observar que o grupo de pacientes que recebeu o enxerto contralateral, apresentou melhor desempenho muscular que o grupo ipsilateral, bem como uma melhor amplitude de movimento para flexão e extensão.

Após acompanhar 831 pacientes submetidos a R-LCA, sendo que destes 434 utilizaram o enxerto contralateral e 228 utilizaram o ipsilateral - os demais utilizaram outras técnicas - Shelbourne e Urch (2000) concluíram que a técnica contralateral se trata de um método seguro, simples e livre de complicações. Do mesmo modo Jari e Shelbourne (2002) em um estudo de caso, descreveram a recuperação da força muscular, amplitude de movimento e funcionalidade de forma rápida e satisfatória. No Brasil, Oliveira (2006) em seu trabalho analisou o uso da técnica contralateral e apresentou resultados a curto prazo de uma atleta profissional, a qual apresentava completa recuperação da ADM e funcionalidade, além disso, Lobo (2006) avaliou em seu estudo após 2 anos 256 paciente que haviam sido submetidos a técnica contralateral no que diz respeito a estabilidade articular (KT-1000), amplitude de movimento (goniometria), trofismo (perimetria), nível de satisfação e tempo de retorno às atividades, todos foram classificados como estando em condições adequadas. Oliveira et al. (2014), avaliou os indivíduos submetidos a técnica contralateral com uma média de 5 meses após a cirurgia, seus resultados demonstram que os pacientes estavam recuperados do ponto de vista funcional, mas notou-se que havia uma assimetria entre os membros, no qual o membro doador se mostrou deficitário. Já descrito na literatura, a perda de força muscular do local doador é esperada, Xergia et al (2011) demonstrou em sua revisão sistemática que há uma tendência para haja fraqueza muscular em indivíduos que se utilizam do enxerto com tendão autógeno patelar quando comparados com aqueles que utilizaram enxerto autógeno dos isquiotibiais. Da mesma forma concluiu Machado (2018), ao verificar um grande desequilíbrio na razão entre isquiotibiais e quadríceps, atribuindo assim esse desfecho a retirada do tendão patelar.

Em nosso estudo os achados referentes ao desfecho de amplitude de movimento não foram estatisticamente significantes quando realizamos a comparação intragrupos, mas apesar de não haver diferença estatística há uma tendência do grupo que se utilizou da

técnica contralateral possuir melhores níveis de extensão e flexão do joelho receptor da cirurgia.

Por outro lado, o estudo demonstrou que na comparação intragrupos para o desfecho pico de torque de extensão os indivíduos que se utilizaram da técnica contralateral obtiveram melhores resultados. De acordo com os dados encontrados podemos inferir que a justificativa seja pela diferença entre as técnicas cirúrgicas utilizadas, na qual o grupo que retirou o enxerto ipsilateral foi submetido tanto a retirada do tendão patelar quanto a colocação do enxerto no mesmo joelho, o que não aconteceu com os indivíduos que realizaram a técnica contralateral, pois o membro lesionado foi submetido apenas a reconstrução do ligamento, sendo o enxerto retirado do outro membro, então sadio. Esses resultados corroboram os achados em estudos anteriores já descritos na literatura (Shelbourne, Urch., 2000; Shelbourne, Klotz., 2006; Shelbourne et al., 2015)

Por fim, acreditamos que o nosso estudo possui diversas limitações bem como a ausência de questionários, testes funcionais e principalmente uma amostra mais expressiva, porém o mesmo apresenta pontos significantes como acompanhamento a médio prazo a fim de entender o perfil dos pacientes que foram submetidos a dois tipos diferentes de enxertos além de ter se utilizado de instrumentos avaliativos padrão ouro, nos proporcionando assim uma maior confiabilidade nos resultados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos através da amostra pode-se verificar que indivíduos submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior nos dois grupos obtiveram evolução após médio prazo, porém na análise intragrupos houve uma melhora estatisticamente significativa no que diz respeito ao pico de torque de extensão nos indivíduos que foram submetidos a técnica contralateral, entretanto não houve diferença significativa para o desfecho amplitude de movimento para nenhum dos grupos.

REFERÊNCIAS

- Amatuzzi MM. Joelho - Joelho Articulação Central dos Membros Inferiores. São Paulo: Roca; 2004. p. 816. ISBN: 9788572414869
- Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física das Lesões Desportivas. 2ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan; 2000. ISBN: 9788527705615
- Aquino CF, Vaz DV, Brício RS, Silva PLP, Ocarino JM, Fonseca STA. Utilização da Dinamometria Isocinética nas Ciências do Esporte e Reabilitação. Rev Bras Cie Mov 2007; 15(1): 93-100.
- Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. Br J Sports Med. 2014 Nov; 48 (21):1543-52.
- Ardern CL, Kvist J, Webster KE. Psychological Aspects of Anterior Cruciate Ligament Injuries. Operative Techniques in Sports Medicine. 2016(b); 24(1), 77–83.
- Ataides G, Oliveira M, Lobo Júnior P, Araújo R, Henrique P, Lima R, Damado M. Clinical results and functional surgery the acl reconstruction contralateral in médium term. Universitas: Ciências da Saúde, 2013 Jul;11(1):19-28.
- Benjaminse, A., Holden, S., & Myer, G. D. (2018). ACL rupture is a single leg injury but a double leg problem: too much focus on ‘symmetry’alone and that’s not enough!. *British journal of sports medicine*.
- Bernard PL, Edouard P, Tallon G, Perrey S, Billot M, Blain H, Degache F. Influence of recovery time on strength during a testing protocol of knee. Journal de Traumatologie du Sport, 2016 Sept; 33(3):161–166
- BIODEX Medical Systems Inc [internet]. Nova York, 1998. Manual de Aplicações/Operações. Available from: <https://www.biodex.com/support/manuals>
- Bonfim TR, Paccola CAJ. Propriocepção após a reconstrução do ligamento cruzado anterior usando ligamento patelar homólogo e autólogo. Rev Bras Ortop. 2000; 35(6):194-201.
- Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. Am J Sports Med. 2009 May;37(5):890
- Carnaval PE. Medidas e Avaliação em Ciências do Esporte. 7ª ed. São Paulo: Sprint; 1995 173 p. ISBN-10: 8585031875.
- Chaves CPG, Guerra CPC, Moura SRGM, Nicoli AIV, Felix I, Simão R. Déficit bilateral nos

movimentos de flexão e extensão de perna e flexão do cotovelo. *Rev Bras Med Esporte*. 2004 Nov/Dez;10(6):505-8.

Cohen M, Barros T. Programa de Atualização em Traumatologia e Ortopedia. Porto Alegre. Ed. Artmed Panamericana, 2005.

Collins, N. J., Misra, D., Felson, D. T., Crossley, K. M., & Roos, E. M. (2011). Measures of knee function: international knee documentation committee (IKDC) subjective knee evaluation form, knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS), knee injury and osteoarthritis outcome score physical function short form (KOOS-PS), knee outcome survey activities of daily living scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). *Arthritis care & research*, 63(S11), S208-S228.

Da Silva FC, Deliberato PC. Análise das escalas de dor: Revisão de Literatura Analysis of the Pain Scales: Literature Review. *Rev Bras Ciên Saúde*. 2009 Jan;Mar: 7(19):86-89 .

Daneshjoo, Abdolhamid et al. Bilateral and unilateral asymmetries of isokinetic strength and flexibility in male young professional soccer players. *Journal of human kinetics*, v. 36, n. 1, p. 45-53, 2013.

Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, Fithian DC, Rossman DJ, Kaufman KR. Fate of the ACL-injured patient. A prospective outcome study. *Am J Sports Med*. 1994 Sep-Oct;22(5):632-44.

Davies GJ, Riemann B, Ellenbecker T. Role of Isokinetic Testing and Training After ACL Injury and Reconstruction. In: Noyes F, Barber-Westin S. (eds) *ACL Injuries in the Female Athlete*. Heidelberg (Berlin): Springer; 2018; p. 567-88.

De Carlo MS, Sell KE. Normative Data for Range of Motion and Single-Leg Hop in High School Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1997;6(3):246–255.

Evangelidis PE, Massey GJ2, Pain MT2, Folland JP2.. Strength and size relationships of the quadriceps and hamstrings with special reference to reciprocal muscle balance. *Eur J Appl Physiol*. 2016 Mar;116(3):593-600. doi: 10.1007/s00421-015-3321-7. Epub 2015 Dec 30.

Feucht MJ, Cotic M, Saier T, Minzlaff P, Plath JE, Imhoff AB, Hinterwimmer S. Patient expectations of primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Jan;24(1):201-7. doi: 10.1007/s00167-014-3364-z. Epub 2014 Oct 2.

Fu FH, Shen W, Starman JS, Okeke N, Irrgang JJ. Primary Anatomic Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med*. 2008 Jul;36(7):1263-74. doi: 10.1177/0363546508314428. Epub 2008 Mar 19

Gonell AC, Romero JA, Soler LM. Relationship between the y balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *Int J Sports Phys Ther* 2015 Dec;10(7):955-66.

Gonçalves RS, Cabri J, Pinheiro JP. Cross-cultural adaptation and validation of the Portuguese

version of the Knee Outcome Survey-Activities of Daily Living Scale (KOS-ADLS). *Clinical Rheumatology*, 2008 Sept;27(11):1445-49

Griffin JW, Tooms RE, Vander Zwaag R, Bertorini TE, O'Toole ML. Eccentric muscle performance of elbow and knee muscle groups in untrained men and women. *Med Sci Sports Exerc*. 1993 Aug;25(8):936-44.

Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Br J Sports Med*. 2016 Jul;50(13):804-8.

Hock, Matthew C. et al. Weight-bearing dorsiflexion range of motion and landing biomechanics in individuals with chronic ankle instability. *Journal of athletic training*, v. 50, n. 8, p. 833-839, 2015.

Jari S, Shelbourne KD. Staged bilateral anterior cruciate ligament reconstruction with use of contralateral patellar tendon autograft: a case report. *Am J Sports Med*. 2002;30(3):437-40.

Jensen JE, Slocum DB, Larson RL, James SL, Singer KM. Reconstruction procedures for anterior cruciate ligament insufficiency: a computer analysis of clinical results. *Am J Sports Med*. 1983 Jul-Aug;11(4):240-8.

Johnson, D.L. Acute knee injuries: an introduction. *Clin Sports Med*. 1993; 12: 344.

Karanikas K, Arampatzis A, Brüggemann GP. Motor task and muscle strength followed different adaptation patterns after anterior cruciate ligament reconstruction. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009 Mar;45(1):37-45.

Kester BS, Behery OA, Minhas SV3, Hsu WK. Athletic performance and career longevity following anterior cruciate ligament reconstruction in the National Basketball Association. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017 Oct;25(10):3031-3037.

Kose O, Deniz G, Ozcan H, Guler F. A comparison of telephone interview versus on-site completion of Lysholm knee score in patients who underwent arthroscopic ACL reconstruction: are the results equivalent? *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015 Aug;25(6):1069-72. Epub 2015 Jan 31

Larson RL, Taillon M. Anterior Cruciate ligament insufficiency: principles of treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 1994; 2(1):26-35.

Lobo Junior P, Neto ES, Borges JHS, Dias LJR, Machado RS, Freitas A. Contralateral patellar tendon autograft in anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Ortopedica Brasileira*. 2018;26(2):140-44.

Lopes TJA, Simic M, Pappas P. Epidemiology of anterior cruciate ligament reconstruction in Brazil's public. *Rev Bras Med Esporte*. 2016 Ju/Aug;22(4):297-301.

Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on

use of a scoring scale. *Am J Sports Med.* 1982 May-Jun;10(3):150-4.

Machado F, Debieux P, Kaleka CC, Astur D, Peccin MS, Cohen M. Knee isokinetic performance following anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus hamstrings graft. *Phys Sportsmed.* 2018 Feb;46(1):30-35. Epub 2018 Jan 1.

Magee DJ. *Avaliação Musculoesquelética.* 4ª ed. São Paulo: Manole; 2005.

Mall NA, Chalmers PN, Moric M, Tanaka MJ, Cole BJ, Bach BR Jr, Paletta GA Jr. Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. *Am J Sports Med.* 2014 Oct;42(10):2363-70. doi: 10.1177/0363546514542796. Epub 2014 Aug 1.

Malone T, Mcpoil T, Nitz AJ. *Fisioterapia em ortopedia e medicina no esporte.* Brasil: Santos; 2000.

Martinez JE, Grassi DC, Marques LG. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermaria e urgência. *Rev. Bras. Reumatol.* 2011;51(4):304-308.

Maxey L, Magnusson J. *Reabilitação pós-cirúrgica para o paciente ortopédico.* Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2003.

Montgomery SC, Miller MD. What's new in sports medicine. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(3):686-94.

Nigri PZ, Peccin MS, Almeida GJ, Cohen M. Tradução, validação e adaptação cultural da escala de atividade de vida diária. *Acta Ortop. Bras.* 2007;15(2):101-104.

Nixon RG, SeGall GK, Sax SL, Cain TE, Tullos HS. Reconstitution of the patellar tendon donor site after graft harvest. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(317):162-71.

Oliveira MP, Lobo P, Oliveira GA, Moreira D, Machado M, Bessa E, Gertrudes F. Resultados em curto prazo de reabilitação após cirurgia de reconstrução de ligamento cruzado anterior utilizando-se enxerto de tendão patelar contralateral. *Universitas: Ciências da Saúde, Brasília,* 2014;12(1):29-35.

Oliveira, M; Godoy, JRP; Valduga, R. et al. Programa de reabilitação de ambos os joelhos após a cirurgia primária de reconstrução do LCA utilizando enxerto autógeno de ligamento patelar contralateral. In: 11º CONGRESSO BRASILEIRO DE ARTROSCOPIA E 12º CONGRESSO BRASILEIRO DE ARTROSCOPIA. 2006, Salvador. Anais.

Patel RR, Hurwitz DE, Bush-Joseph CA, Bach BR Jr, Andriacchi TP. Comparison of clinical and dynamic knee function in patients with anterior cruciate ligament deficiency. *Am J Sports Med.* 2003 Jan-Feb;31(1):68-74.

Peccin MS, Ciconelli R, Cohen M. Questionário específico para sintomas do joelho "Lysholm Knee Scoring Scale"-tradução e validação para a língua portuguesa. *Acta Ortopédica Brasileira.* 2006;14(5):268-272.

Perriman A, Leahy E, Semciw AI. The Effect of Open- Versus Closed-Kinetic-Chain Exercises on Anterior Tibial Laxity, Strength, and Function Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(7):552-566.

Plancher KD, Steadman JR, Briggs KK, Hutton KS. Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients who are at least forty years old. A long-term follow-up and outcome study. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(2):184-97.

Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiessel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North Am J Sports Phys Ther.* 2009;4(2):92-9.

Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star excursion balance test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(12):911-9.

Recht MP, Piraino DW, Applegate G, Richmond BJ, Yu J, Parker RD, Andrish JT. Complications after anterior cruciate ligament reconstruction: radiographic and MR findings. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167(3):705-10.

Ra, H. J., Kim, H. S., Choi, J. Y., Ha, J. K., Kim, J. Y., & Kim, J. G. (2014). Comparison of the ceiling effect in the Lysholm score and the IKDC subjective score for assessing functional outcome after ACL reconstruction. *The Knee*, 21(5), 906-910.

Rosenberg TD, Franklin JL, Baldwin GN, Nelson KA. Extensor mechanism function after patellar tendon graft harvest for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1992;20(5):519-25.

Rubinstein RA Jr, Shelbourne KD, VanMeter CD, McCarroll JC, Rettig AC. Isolated autogenous bone-patellar tendon-bone graft site morbidity. *Am J Sports Med.* 1994;22(3):324-7

Shelbourne, K. Donald; BECK, Matthew B.; GRAY, Tinker. Anterior cruciate ligament reconstruction with contralateral autogenous patellar tendon graft: evaluation of donor site strength and subjective results. *The American journal of sports medicine*, v. 43, n. 3, p. 648-653, 2015.

Shelbourne KD, 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(3):318-25.

Shelbourne KD, Urch S. Primary anterior cruciate ligament reconstruction using the contralateral autogenous patellar tendon graft. *Am Journal Sports Med.* 2000; 28 (5): 651-58.

Shelbourne KD, Klootwyk TE, Wilckens JH, De Carlo MS. 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(5):575-9.

Shelbourne KD, Beck MB, Gray T. Anterior cruciate ligament reconstruction with contralateral

autogenous patellar tendon graft: evaluation of donor site strength and subjective results. *Am J Sports Med.* 2015 Mar;43(3):648-53. doi: 10.1177/0363546514560877. Epub 2014 Dec 17. PMID: 25520302.

Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(1):136-41.

Szczepanik M, Bejer A, Snela S, Szymczyk D, Jabłoński J, Majewska J. Polish Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADLS) in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. *Med Sci Monit.* 2018 Jul 31;24:5309-5319.

Terreri ASAP, Greve JMD, Amatuzzi MM. Avaliação isocinética no joelho do atleta. *Rev Bras Med Esporte.* 2001 Set;Out 7(5):170-4.

Victor J, Bellemans J, Witvrouw E, Govaers K, Fabry G. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction--prospective analysis of patellar tendon autografts compared with allografts. *Int Orthop.* 1997;21(2):93-7.

Wellsandt E, Failla MJ, Snyder-Mackler L. Limb Symmetry Indexes Can Overestimate Knee Function After Anterior Cruciate Ligament Injury. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017 May;47(5):334-338. Epub 2017 Mar 29.

Wilkerson, Gary B.; GILES, Jessica L.; SEIBEL, Dustin K. Prediction of core and lower extremity strains and sprains in collegiate football players: a preliminary study. *Journal of athletic training*, v. 47, n. 3, p. 264-272, 2012.

Xergia SA1, McClelland JA, Kvist J, Vasiliadis HS, Georgoulis AD. The influence of graft choice on isokinetic muscle strength 4-24 months after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011 May;19(5):768-80. doi: 10.1007/s00167-010-1357-0. Epub 2011 Jan 14.