



## Evolução funcional de atletas submetidos a reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior (R-LCA) após seis meses de tratamento fisioterapêutico

Functional evolution of athletes undergoing surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament (R-ACL) after six months of physiotherapeutic treatment

Evolución funcional de atletas sometidos a reconstrucción quirúrgica del ligamento cruzado anterior (R-LCA) tras seis meses de tratamiento fisioterapêutico

Jadson Macedo Maximiano<sup>1</sup>, Victor Hugo Cavalcante Porto<sup>1</sup>, Anaiza Gomes Ferreira<sup>1</sup>, Igor Faustino dos Santos<sup>1</sup>, Lucas Bezerra do Rêgo e Medeiros<sup>1</sup>, Matheus Henrique Ramos Adelino<sup>1</sup>, Raquel Sousa Rocha<sup>1</sup>, Maria Luiza Ginane Rocha Barros<sup>1</sup>, Danilo de Almeida Vasconcelos<sup>1</sup>, Anna Kellssya Leite Filgueira<sup>2</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Investigar a evolução funcional de atletas amadores submetidos a R-LCA após seis meses de tratamento fisioterapêutico. **Métodos:** Pesquisa de natureza transversal descritiva com abordagem quali-quantitativa, de amostra composta por três indivíduos. Seis etapas foram conduzidas de acordo com a aplicação de cada instrumento, sendo eles: Formulário semiestruturado, questionários IKDC e ACL-RSI, baropodometria, aquecimento preparatório, hop tests e dinamometria isométrica. Os dados foram tabulados e discutidos individualmente por participante. **Resultados:** Nos hop tests, dois indivíduos apresentaram boa simetria entre membros, enquanto um obteve resultados inferiores e assimétricos. Na dinamometria isométrica, observou-se equilíbrio de força nos glúteos, mas ainda houve assimetria entre quadríceps e isquiotibiais (índice I/Q). A baropodometria mostrou menor controle de descarga de peso no membro operado em comparação ao não operado. Os questionários de segurança revelaram boas pontuações, mas com variações entre participantes. **Conclusão:** Apesar da heterogeneidade dos resultados e baixo número amostral, foi possível identificar o perfil inicial desses indivíduos demonstrando que, após seis meses de R-LCA, quando bem acompanhados, podem apresentar boa segurança e desempenho. No entanto, ainda se nota desequilíbrios no índice I/Q e assimetrias na distribuição de peso, reforçando a necessidade de reabilitações mais prolongadas ou mais intensas para evitar o risco de re-lesão.

**Palavras-chave:** Fisioterapia, Ligamento cruzado anterior, Período pós-operatório.

### ABSTRACT

**Objective:** To investigate the functional evolution of amateur athletes undergoing ACL-R after six months of physical therapy treatment. **Methods:** Descriptive cross-sectional research with a qualitative and quantitative approach, with a sample composed of three individuals. Six stages were conducted according to the application of each instrument, namely: semi-structured form, IKDC and ACL-RSI questionnaires,

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande - PB.

<sup>2</sup> Universidade Federal da Rio Grande do Norte (UFRN), Santa Cruz – RN.

baropodometry, preparatory warm-up, hop tests and isometric dynamometry. The data were tabulated and discussed individually by participant. **Results:** In the hop tests, two individuals presented good symmetry between limbs, while one obtained inferior and asymmetric results. In the isometric dynamometry, strength balance was observed in the glutes, but there was still asymmetry between quadriceps and hamstrings (I/Q index). Baropodometry showed less weight-bearing control in the operated limb compared to the non-operated one. The safety questionnaires revealed good scores, but with variations between participants. **Conclusion:** Despite the heterogeneity of the results and low sample size, it was possible to identify the initial profile of these individuals, demonstrating that after six months of R-LCA, when well monitored, they can present good safety and performance. However, imbalances in the I/Q index and asymmetries in weight distribution are still noted, reinforcing the need for longer or more intense rehabilitation to avoid the risk of re-injury.

**Keywords:** Physiotherapy, Anterior cruciate ligament, Postoperative period.

## RESUMEN

**Objetivo:** Investigar la evolución funcional de deportistas aficionados sometidos a R-LCA después de seis meses de tratamiento fisioterapéutico. **Métodos:** Investigación transversal, descriptiva, con enfoque cuali-cuantitativo, con una muestra compuesta por tres individuos. Se realizaron seis etapas según la aplicación de cada instrumento, a saber: Forma semiestructurada, cuestionarios IKDC y ACL-RSI, baropodometría, calentamiento preparatorio, pruebas de salto y dinamometría isométrica. Los datos fueron tabulados y discutidos individualmente por participante. **Resultados:** En las pruebas de salto, dos individuos mostraron buena simetría entre extremidades, mientras que uno obtuvo resultados inferiores y asimétricos. En la dinamometría isométrica se observó un equilibrio de fuerza en los glúteos, pero aún había asimetría entre los cuádriceps y los isquiotibiales (índice I/Q). La baropodometría mostró un menor control de la carga de peso en el miembro operado en comparación con el miembro no operado. Los cuestionarios de seguridad revelaron buenas puntuaciones, pero con variaciones entre los participantes. **Conclusión:** A pesar de la heterogeneidad de los resultados y el bajo tamaño de la muestra, fue posible identificar el perfil inicial de estos individuos, demostrando que después de seis meses de R-LCA, cuando están bien monitorizados, pueden presentar buena seguridad y desempeño. Sin embargo, todavía se observan desequilibrios en el índice I/Q y asimetrías en la distribución del peso, lo que refuerza la necesidad de una rehabilitación más prolongada o más intensa para evitar el riesgo de volver a lesionarse.

**Palabras clave:** Fisioterapia, Ligamento cruzado anterior, Periodo postoperatorio.

## INTRODUÇÃO

No que concerne à articulação do joelho, os altos índices de lesões podem ser justificados pela formação anatômica que o envolve. A estrutura óssea sozinha não é capaz de suprir as necessidades de estabilização e liga-se a um complexo de estruturas estáticas (ligamentos) e dinâmicas (músculos e meniscos) para manter-se estável (HIDA J, et al., 2021). O ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das principais estruturas ligamentares do joelho, sendo uma importante estrutura para restringir a instabilidade anterior e a rotação interna da tíbia em relação ao fêmur (ARLIANE GG, et al., 2012). A ruptura do LCA é uma lesão comum no joelho, afetando sua cinemática (movimentos e forças impostas no joelho), principalmente em termos de instabilidade. A lesão acomete os jovens ativos praticantes de esportes profissionais, amadores e recreativos (BEARD D, et al., 2022).

A incidência dessa lesão totaliza 12,9% das patologias adquiridas na articulação do joelho, sendo a mais prevalente, seguida das lesões de ruptura de menisco, lesão do isquiotibial, tendinopatia patelar e entorse de tornozelo (SOARES WD, et al., 2023). De acordo com a literatura atual, existe uma correlação direta entre a atividade praticada e as lesões ortopédicas estabelecidas em um indivíduo (ARBEX FS e MASSOLA RM, 2019).

Constata-se que anualmente cerca de 3% dos atletas amadores de futebol lesionam o LCA; e essa porcentagem pode chegar a 15% para atletas de elite (VAN MELICK N, et al., 2016). A reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior (R-LCA) é o tratamento padrão para atletas. De forma geral, a literatura atual

estabelece, em consenso, que a fisioterapia é fundamental e eficaz no pré e pós-operatório, com a concordância que há uma relevância significativa na reabilitação imediata do paciente desde a primeira sessão em até 48 horas após a cirurgia (CRUZ AR e MACEDO JF, 2022).

Na fase pós-operatória, os indivíduos podem apresentar desequilíbrios de força entre os membros e/ou entre os grupos musculares extensores e flexores do joelho e abdutores e rotadores do quadril, diminuição da amplitude de movimento, edema e dores residuais com alterações significativas na mecânica da articulação do joelho, redução no desempenho funcional e aumento no risco de nova lesão ligamentar, justificando a necessidade e importância da reabilitação (VIDMAR MF, et al., 2019).

Aos poucos, devem ser introduzidos exercícios que visem melhorar os sintomas como o de trabalho proprioceptivo articular e alongamento e fortalecimento da musculatura adjacente, sendo principalmente quadríceps e complexo pósterolateral que sofreram inibição artrogênica, para assim garantir o retorno da estabilidade local e retorno às atividades de forma segura e sustentável (SOARES WD, et al., 2023). A reabilitação do LCA, segundo as diretrizes de recomendação, pode variar entre seis e nove meses de acordo com o perfil clínico do paciente (HENNING M, et al., 2023).

Também é discutida a relação entre a abordagem de tratamento do LCA e o medo de nova lesão. O medo de se submeter à cirurgia do LCA e à recuperação pós-operatória novamente pode ser um importante contribuinte para o desempenho após a lesão do LCA. Além disso, é possível que a experiência física e psicológica da R-LCA contribua nos resultados futuros (FILBAY S e KVIST J, 2022). Esses dados corroboram com Kotsifaki R, et al. (2023) que mencionam sobre os critérios físicos e psicológicos serem mais relevantes que o tempo em si. Diante disso, este estudo teve o objetivo de investigar a evolução funcional de atletas submetidos a R-LCA após seis meses de tratamento fisioterapêutico, visando delimitar um perfil clínico desses pacientes e as possíveis potencialidades para risco de lesão da estrutura.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal descritivo, com abordagem quali-quantitativa, realizado na clínica escola de fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizada no Campus I, na cidade de Campina Grande-PB. A amostra foi obtida de forma não probabilística, por conveniência, composta por três indivíduos, do sexo masculino, que estavam no período de seis meses de R-LCA. Foram incluídos no estudo indivíduos com idade entre 18 e 40 anos; que apresentavam diagnóstico clínico de ruptura total do LCA com histórico de cirurgia de reconstrução; que estivessem no período exato de seis meses de tratamento fisioterapêutico após a cirurgia de R-LCA.

Foram excluídos do estudo indivíduos que não iniciaram o tratamento pós-cirúrgico imediato; que apresentassem comprometimento cognitivo com dificuldade na compreensão e déficit visual impedindo a realização da pesquisa; que por quaisquer motivos, tenham interrupção de tratamento fisioterapêutico nos primeiros seis meses após a cirurgia de R-LCA; que apresentassem outros tipos de comprometimentos osteomusculares associados a lesão de R-LCA. Para os alcances dos objetivos desta pesquisa foram utilizados sete instrumentos na coleta de dados, são eles: Formulário semiestruturado; Escala visual analógica da dor (EVA) (LONG DM, 2001); IKDC - International Knee Documentation Committee (IRRGANG JJ, et al., 2001); ACL-RSI - Anterior Cruciate Ligament Return to Sport After Injury (WEBSTER KE, et al., 2008); Baropodometria (FootWork®); Hop tests; Dinamômetro Isométrico (Kinology®).

A coleta de dados deste estudo foi conduzida obedecendo as seguintes etapas metodológicas: **1º etapa** - Aplicação de um formulário semiestruturado, de maneira a identificar e extrair os dados gerais dos indivíduos; **2º etapa** - Aplicação dos questionários de auto percepção da segurança dos pacientes (IKDC, ACL-RSI); **3º etapa** - Avaliação das pressões plantares por meio do baropodômetro (FootWork®) de forma estática (ortostatismo) e dinâmica (marcha anterógrada). **4º etapa** - Aquecimento preparatório: Composto de ativação em bicicleta ergométrica estacionária com carga moderada de acordo com a percepção do paciente, durante cinco minutos, seguido de três séries de 20 agachamentos, 3 séries de 20 elevações pélvicas (ponte bilateral) e 2 séries de 1 minuto de corrida estacionária com intensidade moderada de acordo com a percepção do

paciente; **5º etapa** - Aplicação dos testes de salto na seguinte ordem: simple hop test (um único salto unipodal), triple hop test (três saltos unipodais seguidos), crossover hop test (três saltos cruzando a linha de teste) e timed hop test (saltos unipodais sequenciados o mais rápido possível até cruzar uma distância de 6m).

**6º etapa** - Aplicabilidade clínica da dinamometria isométrica, onde foram testados os músculos glúteo médio e máximo, isquiotibiais e quadríceps, nos movimentos de abdução do quadril em pé, flexão do joelho em decúbito ventral e extensão de joelho sentado a 90º, respectivamente. Para todos os movimentos, foram adotadas angulações de maior pico de força, de acordo com a literatura e testes feitos previamente em cada indivíduo, sendo definidos 20º para abdução de quadril, 60º para flexão de joelho e 45º para extensão de joelho (BEERE M. et.al., 2022).

As comparações entre os membros inferiores foram realizadas utilizando o LSI (Limb Symmetry Index – Índice de Simetria dos Membros), que compara membro acometido e não acometido, sendo assimetria <10% baixo risco lesional, entre 10 e 20% moderado risco e 20%> alto risco (Queiroz, 2018). Além disso, a relação isquiotibiais/quadríceps (I/Q) foi definida da seguinte forma: acima de 70% - Desequilíbrio por isquiotibiais mais fortes que quadríceps (chance moderada de lesão anterior); Entre 55% e 70% - Normalidade; Abaixo de 55% -Desequilíbrio por quadríceps mais fortes que isquiotibiais (alta chance de lesão posterior) (GOKELER A, et al., 2017).

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) com o número CAAE: 78123924.0.0000.5187 e parecer 6.926.686. Os participantes selecionados receberam explicações a respeito do estudo e, ao concordarem com a participação, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme a Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos.

Os dados encontrados nos instrumentos de avaliação foram tabulados no Microsoft Excel (2022). Em seguida, foi realizada uma análise descritiva das variáveis individuais e de autopercepção de segurança. Para as variáveis de análise física, o perfil de desempenho foi traçado de acordo com os resultados obtidos de forma individual por cada paciente, sendo expressadas em tabelas com a média dos resultados de três repetições para cada variação de hop test, cinco repetições para a dinamometria e a média dos scores IKDC e ACL-RSI. Já em relação a baropodometria, as informações foram descritas em quadros. Por se tratar de um estudo de caso, nenhum dado foi confrontado entre si.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Descrição do participante A de acordo com o formulário semiestruturado

Indivíduo A, 40 anos, lesão de LCA esquerdo por torção em giro/mudança de direção praticando futebol. A lesão ocorreu em 23 de setembro de 2023 e foi encaminhado para tratamento pré cirúrgico com fisioterapia durante dois meses. O procedimento cirúrgico foi realizado em 22 de novembro do mesmo ano, por meio da técnica de enxerto de isquiotibiais ipsilateralmente ao membro da lesão. Como principais sintomas pré cirúrgicos o mesmo relatou: instabilidade; fraqueza; edema; dificuldade para movimentar e redução da amplitude de movimento; sensibilidades na linha articular; dificuldades para subir escada.

Refere EVA pré cirúrgica 9/10 e autopercepção da qualidade de vida pré ruptura 8/10. Atualmente, os sintomas diminuíram, relatando apenas uma pequena dificuldade para movimentar totalmente o joelho, a EVA também diminui, sendo indicado 3/10 e a autopercepção da qualidade aumentou para 9/10. A seguir, temos a análise da performance de salto, onde o mesmo apresentou ótimas medidas no hop test, sem assimetrias significativas, apesar do triple hop test executado ter ficado no limite assimétrico de acordo com a LSI.

Já na dinamometria, obteve resultados baixos para o quantitativo de força, com 28,7% e 39,3% de assimetria para extensores e flexores de joelho (LSI: alta chance de lesão), respectivamente, além de relação I/Q (E de 39% e D de 46%) ter sido caracterizada como desequilíbrio por quadríceps mais fortes que isquiotibiais (alta chance de lesão posterior) bilateralmente (GOKELER A, et al., 2017). Por fim, apenas os glúteos (abdução) obtiveram medida satisfatória na dinamometria alcançando apenas 6% de assimetria e estando na zona de segurança de lesão - LSI: baixa chance de lesão (QUEIROZ NC, 2018) (**Tabela 1**).

**Tabela 1** - Dados de hop tests e dinamometria do participante A - (lesão LCA esquerdo).

Hop Tests		
Salto avaliado	Metros	Índice de Simetria dos Membros (LSI)
Single D	1,56m	98,74% simétrico (1,26% de assimetria)
Single E	1,54m	
Triple D	4,29m	90% simétrico (10% de assimetria)
Triple E	3,86m	
Crossover D	3,16m	95,75% simétrico (4,25% de assimetria)
Crossover E	3,06 m	
Timed D	1,89s	92,7% simétrico (7,3% de assimetria)
Timed E	2,04s	
Dinamometria isométrica		
Movimento avaliado	Quilos	Índice de Simetria dos Membros (LSI)
Extensão de joelho E	36,2kg	71,3% simétrico (28,7% de assimetria)
Extensão de joelho D	50,7kg	
Flexão de joelho E	14,2kg	60,7% simétrico (39,3% de assimetria)
Flexão de Joelho D	23,4kg	
Abdução do quadril E	20,3kg	94% simétrico (6% de assimetria)
Abdução do quadril D	21,6kg	

Fonte: Maximiano JM, et al., 2024.

Com relação aos dados da baropodometria, o indivíduo A mantém o membro lesionado mais próximo do centro do corpo e, em maior parte da análise estática, o ponto de maior descarga se encontra no antepé e hálux. Além disso, as pressões médias e máximas tendem a ser menores no membro lesionado com maior superfície de contato no lado contralateral ao joelho lesionado, apresentando uma divisão de massa maior em retropé com maior apoio da massa total do corpo também no pé do lado não lesionado. O padrão se repete na análise dinâmica da pisada, sendo pressões médias e máximas exercidas em menores pressões e tempos no lado lesionado em comparação com o lado não lesionado (**Tabela 2**).

**Tabela 2-** Dados da baropodometria do paciente A (lesão LCA esquerdo).

Análise estática		
	E	D
Distância da linha média	7.25cm	8.25cm
Ponto de maior descarga	base do 2 <sup>o</sup> -4 <sup>o</sup> dedos	hálux e base do 2 <sup>o</sup> -4 <sup>o</sup> dedos
Pressão média	0.39 kgf/cm <sup>2</sup>	0.43 kgf/cm <sup>2</sup>
Pressão máxima	1.21 kgf/cm <sup>2</sup>	1.46 kgf/cm <sup>2</sup>
Superfície de contato	116.00 cm <sup>2</sup> (49%)	120.64 cm <sup>2</sup> (51%)
Divisão de massa	antepé (37%) retropé (63%) 47% da massa total	antepé (31%) retropé (69%) 53% da massa total
Análise dinâmica		
	E	D
Pressão média	1.34 kgf/cm <sup>2</sup>	1.41 kgf/cm <sup>2</sup>
Pressão máxima	2.57 kgf/cm <sup>2</sup>	2.72 kgf/cm <sup>2</sup>
Tempo de contato do passo	900 ms	980 ms
Superfície de contato	138.04 cm <sup>2</sup> (48%)	149.64 cm <sup>2</sup> (52%)

Fonte: Maximiano JM, et al., 2024.

No que se refere aos questionários de autopercepção de segurança, o paciente obteve 79 pontos no ACL-RSI, considerada uma ótima pontuação referente a preparação psicológica quanto à segurança do membro acometido nível 3/4 (WEBSTER KE, et al., 2008). No IKDC sua pontuação foi de 75 pontos, o que lhe confere uma classificação de acordo com seu score de pouca restrição em suas atividades diárias ou em seus esforços esportivos, assim como poucos sintomas, nível 3/4 (GREVNERTS H, et al., 2015).

**Descrição do participante B de acordo com o formulário semiestruturado**

Indivíduo B, 18 anos de idade, lesão de LCA direito por choque externo (contato adversário/companheiro) praticando futebol. A lesão ocorreu em 17 de junho de 2023 e a cirurgia ocorreu em 22 de dezembro do mesmo ano, após um período de cinco meses de tratamento conservador, contabilizando 80 atendimentos fisioterapêuticos associado a fortalecimento na academia. O procedimento cirúrgico foi realizado com enxerto de isquiotibiais ipsilateralmente à lesão. Como principais sintomas pré cirúrgicos o mesmo relatou: Instabilidade; fraqueza; edema; dores localizadas na frente do joelho; redução da amplitude de movimento; sensibilidades na linha articular.

Refere EVA pré cirúrgica 8/10 e autopercepção da qualidade de vida pré ruptura 9/10. Atualmente, os sintomas diminuíram, relatando apenas dores localizadas atrás do joelho e estalidos frequentes. A EVA também diminuiu, sendo indicado 3/10 e a autopercepção da qualidade aumentou para 10/10. Na performance de salto, por meio dos hop tests, o paciente B obteve excelentes resultados, conseguindo executar de forma equilibrada entre membros inferiores todas as variações do teste, não apresentando nenhuma assimetria.

Na dinamometria, por sua vez, o mesmo obteve resultados mistos no quantitativo de força, com 20,6% de assimetria para extensores de joelho (LSI: alta chance de lesão), 6,1% de assimetria para flexores (LSI: baixa chance de lesão) e 9,1% de assimetria de abdutores do quadril (LSI: baixa chance de lesão) (QUEIROZ NC, 2018). Ademais, a relação I/Q (E de 47% e D de 54%) foi caracterizada, conforme Gokeler A, et al. (2017) como desequilíbrio por quadríceps mais fortes que isquiotibiais (alta chance de lesão posterior) na perna esquerda e, na perna direita foram encontrados padrões de normalidade. Os dados foram sintetizados a seguir (**Tabela 3**).

**Tabela 3** - Dados de hop tests e dinamometria do participante B (lesão de LCA direito).

Hop Tests		
Salto avaliado	Metros	Índice de Simetria dos Membros (LSI)
Single D	1,76m	94,65% simétrico (5,35% de assimetria)
Single E	1,86m	
Triple D	5,36m	97,64% simétrico (2,36% de assimetria)
Triple E	5,49m	
Crossover D	4,24m	93,81% simétrico (6,19% de assimetria)
Crossover E	4,52 m	
Timed D	1,74s	92,7% simétrico (7,3% de assimetria)
Timed E	1,66s	
Dinamometria isométrica		
Movimento avaliado	Quilos	Índice de Simetria dos Membros (LSI)
Extensão de joelho E	39,0kg	79,4% simétrico (20,6% de assimetria)
Extensão de joelho D	30,9kg	
Flexão de joelho E	18,0kg	93,9% simétrico (6,1% de assimetria)
Flexão de Joelho D	16,9kg	
Abdução do quadril E	14,1kg	90,9% simétrico (9,1% de assimetria)
Abdução do quadril D	15,6kg	

Fonte: Maximiano JM, et al., 2024.

Com relação aos dados da baropodometria, o participante B mantém o membro lesionado mais próximo da linha média do corpo, apresentando, na análise estática, o ponto de maior descarga no antepé e hálux. O indivíduo exerceu maior pressão máxima no pé da lesão em um tempo de contato maior, mas as médias gerais de pressão ainda se mantiveram maiores no lado contralateral à lesão. A divisão de massa foi maior em retropé, com maior apoio da massa total do corpo no pé do lado não lesionado.

O padrão é semelhante na análise dinâmica da pisada, onde a pressão máxima e tempo de contato do passo foram maiores no membro lesionado e as demais variáveis, superfície de contato e pressão média da distribuição do passo tenderam a menores métricas para o lado da lesão (**Tabela 4**). Para os questionários de autopercepção de segurança, o indivíduo obteve 60 pontos no ACL-RSI, considerada uma boa pontuação

referente a preparação psicológica quanto à segurança do membro acometido, nível 3/4 (WEBSTER KE, et al., 2008). No IKDC sua pontuação foi de 68 pontos, o que lhe confere uma classificação de acordo com seu score de pouca restrição em suas atividades diárias ou em seus esforços esportivos, assim como poucos sintomas, nível 3/4 (GREVNERTS H, et al., 2015).

**Tabela 4** - Dados da baropodometria do paciente B (lesão LCA direito).

Análise estática		
	E	D
Distância da linha média	11.66cm	8.36cm
Ponto de maior descarga	hálux e base do 3º e 4º dedos	hálux e base do 4º e 5º dedos
Pressão média	0.50 kgf/cm <sup>2</sup>	0.37 kgf/cm <sup>2</sup>
Pressão máxima	1.28 kgf/cm <sup>2</sup>	1.36 kgf/cm <sup>2</sup>
Superfície de contato	111.36 cm <sup>2</sup> (51%)	107.88 cm <sup>2</sup> (49%)
Divisão de massa	antepé (47%) retropé (53%) 58% da massa total	antepé (41%) retropé (59%) 42% da massa total
Análise dinâmica		
	E	D
Pressão média	1.55 kgf/cm <sup>2</sup>	1.38 kgf/cm <sup>2</sup>
Pressão máxima	2.13 kgf/cm <sup>2</sup>	2.69 kgf/cm <sup>2</sup>
Tempo de contato do passo	720 ms	760 ms
Superfície de contato	117.42 cm <sup>2</sup> (51%)	115.42 cm <sup>2</sup> (49%)

Fonte: Maximiano JM, et al., 2024.

#### Descrição do participante C de acordo com o formulário semiestruturado

Indivíduo C, com 21 anos de idade, sofreu a lesão de LCA direito por torção em giro/mudança de direção, praticando futebol no dia 19 de setembro de 2023. Fez 20 atendimentos pré cirúrgicos, em um período de dois meses e meio, por meio de fisioterapia, realizando a cirurgia no dia 29 de dezembro do mesmo ano, com procedimento cirúrgico feito com enxerto de isquiotibiais ipsilateralmente à lesão. Como principais sintomas pré cirúrgicos o mesmo relatou: instabilidade; fraqueza; edema; dores localizadas na frente do joelho; dores localizadas atrás do joelho; dificuldade para movimentar; redução da amplitude de movimento.

Refere EVA pré cirúrgica 6/10 e auto percepção da qualidade de vida pré ruptura 9/10. Atualmente, os sintomas diminuíram, relatando apenas dores localizadas atrás do joelho e estalidos frequentes. A EVA também diminui, sendo indicado 2/10 e a auto percepção da qualidade aumentou para 10/10. No que se refere a análise dos hop tests, o indivíduo C obteve resultados heterogêneos entre os membros inferiores nas variações do teste, apresentando grande assimetria no single hop test, moderada assimetria no triple hop test, e resultados simétricos para o crossover hop test e timed hop test.

Na dinamometria, o quantitativo de força apresentou 22.5% de assimetria para extensores de joelho (LSI: alta chance de lesão), 9,5% de assimetria para flexores (LSI: baixa chance de lesão) e 9,2, % de assimetria de abdutores do quadril (LSI: baixa chance de lesão) (QUEIROZ NC, 2018). Além disso, sua relação I/Q (E de 37% e D de 42%), caracteriza desequilíbrio por quadríceps mais fortes que isquiotibiais (alta chance de lesão posterior) em ambos os membros (GOKELER A, et al., 2017). A síntese desses dados se encontra a seguir (**Tabela 5**).

**Tabela 5** - Dados de hop tests e dinamometria do paciente C (lesão de LCA direito).

Hop Tests		
Salto avaliado	Metros	Índice de Simetria dos Membros (LSI)
Single D	1,22m	74,4% simétrico (25,6% de assimetria)
Single E	1,64m	
Triple D	4,32m	86,4% simétrico (13,6% de assimetria)
Triple E	5,00m	

Crossover D	3,81m	95,39% simétrico (6,61% de assimetria)
Crossover E	4,08 m	
Timed D	1,98s	95,46% simétrico (4,54% de assimetria)
Timed E	1,89s	
Dinamometria isométrica		
Movimento avaliado	Quilos	Índice de Simetria dos Membros (LSI)
Extensão de joelho E	45,3kg	77,5% simétrico (22,5% de assimetria)
Extensão de joelho D	35,6kg	
Flexão de joelho E	17,0kg	90,5% simétrico (9,5% de assimetria)
Flexão de Joelho D	15,3kg	
Abdução do quadril E	13,7kg	90,8% simétrico (9,2% de assimetria)
Abdução do quadril D	15,6kg	

Fonte: Maximiano JM, et al., 2024.

Com relação aos dados da baropodometria, o paciente C mantém o membro lesionado mais distante da linha média do corpo, diferente dos outros voluntários. Em maior parte da análise estática, exerce o ponto de maior descarga no antepé e mediopé, devido principalmente a padrões de pé plano. Sobre as pressões exercidas, a média foi menor no membro lesionado, porém o ponto máximo também foi atingido do lado da lesão. A divisão de massa foi bem distribuída, porém ainda um pouco maior no pé do lado não lesionado. O padrão é semelhante na análise dinâmica da pisada, onde as pressões e superfícies de contato foram mistas entre os membros, com um tempo de contato menor no membro contralateral ao da lesão (**Tabela 6**).

**Tabela 6** - Dados da baropodometria do paciente C (lesão LCA direito).

Análise estática		
	E	D
Distância da linha média	8.83cm	12.01cm
Ponto de maior descarga	antepé e mediopé	base do hálux e do 2º dedo além de arco longitudinal medial
Pressão média	1.88 kgf/cm <sup>2</sup>	1.73 kgf/cm <sup>2</sup>
Pressão máxima	1.36 kgf/cm <sup>2</sup>	1.58 kgf/cm <sup>2</sup>
Superfície de contato	138.62 cm <sup>2</sup> (52%)	128.32 cm <sup>2</sup> (48%)
Divisão de massa	antepé (44%) retropé (56%) 55% da massa total	antepé (50%) retropé (50%) 45% da massa total
Análise dinâmica		
	E	D
Pressão média	2.08 kgf/cm <sup>2</sup>	1.98 kgf/cm <sup>2</sup>
Pressão máxima	4.03 kgf/cm <sup>2</sup>	4.86 kgf/cm <sup>2</sup>
Tempo de contato do passo	820 ms	850 ms
Superfície de contato	145.00 cm <sup>2</sup> (52%)	132.24 cm <sup>2</sup> (48%)

Fonte: Maximiano JM, et al., 2024.

Na análise de autopercepção de segurança, o paciente obteve 67 pontos no ACL-RSI, considerada uma boa pontuação referente a preparação psicológica quanto à segurança do membro acometido, nível 3/4 (WEBSTER KE, et al., 2008). No IKDC sua pontuação foi de 90 pontos, o que lhe confere uma classificação de acordo com seu score de praticamente nenhuma ou nenhuma restrição em suas atividades diárias ou em seus esforços esportivos e apresenta praticamente nenhum ou nenhum sintoma), nível 4/4 (GREVNERTS H, et al., 2015).

## CONCLUSÃO

De forma geral, por meio das variáveis e resultados captados, pôde-se obter um perfil clínico/funcional de indivíduos submetidos a R-LCA após seis meses de tratamento fisioterapêutico. Independentemente da idade, esses indivíduos tendem a relatar melhora na qualidade de vida e redução da dor com a reabilitação.

No entanto, a presença de assimetrias na força dos membros inferiores é uma característica comum, com desequilíbrios entre quadríceps e isquiotibiais frequentemente observados. Os testes de salto mostraram simetria acima de 90% em todos os indivíduos, demonstrando boa impulsão, enquanto a dinamometria revelou força aceitável (< 10% de assimetria) para abdutores do quadril em todos eles e para flexores do joelho em dois dos três participantes. Os questionários mostraram uma auto percepção de segurança positiva (médias de 75 no IKDC e 68,66 no ACL-RSI), e a baropodometria revelou padrões compensatórios no membro operado, com menor descarga de peso neste, solicitando adaptação ao membro contralateral. O estudo sugere a necessidade de reabilitação prolongada e/ou mais intensa, focada em força e confiança para um retorno seguro às atividades. Ademais, salienta-se a necessidade de mais pesquisa, de preferência longitudinais e analíticos para validar esses achados.

## AGRADECIMENTOS

O presente estudo foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Brasil (CNPq) e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FapesQ) por meio do Programa Institucional de Iniciação Científica da Universidade estadual da Paraíba.

## REFERÊNCIAS

1. ARBEX FS, MASSOLA RM. Lesões Desportivas (LD): Conceitos Básicos e Aspectos Epidemiológicos. *Saúde Coletiva & Atividade Física*. 2017; 30: 51-60.
2. ARLIANI GG, et al. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. *Perspectivas e tendências atuais. Revista Brasileira de Ortopedia*, 2012; 47(2): 191–196.
3. BEARD DJ, et al. Rehabilitation versus surgical reconstruction for non-acute anterior cruciate ligament injury (ACL SNNAP): a pragmatic randomized controlled trial. *The Lancet*, 2020; 400(10352): 605–615.
4. BEERE M. et al. Isometric dynamometry, dependent on knee angle, is a suitable alternative to isokinetic dynamometry when evaluating quadriceps strength symmetry in patients following anterior cruciate ligament reconstruction. *The Knee*, 2022; 34: 124–133.
5. CRUZ AR, MACEDO JF. A Importância Da Fisioterapia No Pós-Operatório De Ligamento Cruzado Anterior (Lca): Uma Revisão Integrativa. *Ciências da Saúde*, 2022; 112: 571-580.
6. DONATO H, DONATO M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. *Acta Med Port*, 2019; 32(3): 227-235.
7. FILBAY S, KVIST J. Fear of Reinjury Following Surgical and Nonsurgical Management of Anterior Cruciate Ligament Injury: An Exploratory Analysis of the NACOX Multicenter Longitudinal Cohort Study. *Physical Therapy*, 2021: 102(2).
8. GOKELER A, et al. Development of a test battery to enhance safe return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2017; 25(1): 192–199.
9. GREVNERTS HT, et al. The measurement properties of the IKDC-subjective knee form. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. Official journal of the ESSKA*, 2015; 23(12): 3698–706.
10. HENNING M, et al. Improving the quality of rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction surgery, in an outpatient physiotherapy department. *BMJ Open Quality*, 2023; 12(3): 2300.
11. HIDA JE, et al. Perfil Epidemiológico das Lesões De Ligamento Cruzado Anterior: Uma Revisão De Literatura. *Livro Educação para Atividade Física e Saúde*, 2021: 205-220.
12. IRRGANG JJ, et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. *The American journal of sports medicine*, 2001; 29(5): 600–13.
13. KOTSIFAKI R, et al. Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *British Journal of Sports Medicine*, 2023; 57(9): 500-514.
14. LONG DM. *Bonica's Management of Pain, Third Edition*. *Journal of Pain and Symptom Management*, 2001; 21(6): 527–528.
15. QUEIROZ NCA. Predição da função e índice de simetria por meio de desfechos clínicos e neuromusculares em indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Programa de Pós - Graduação em Ciências da Reabilitação - PPGCR*. Universidade de Brasília, Brasília, 2018; 103.
16. SOARES WD, et al. Lesões no joelho em uma clínica de Fisioterapia. *RBFF - Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 2023; 15(61): 117-122.
17. SOUSA CO. *Impacto Da Lesão Do Ligamento Cruzado Anterior Em Esportistas: Contribuições Da Fisioterapia*. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Centro Universitário AGES, Paripiranga, 2021; 60.

18. VANMELICK N, et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *British journal of sports medicine*, 2016; 50(24): 1506–1515.
19. VIDMAR MF, et al. Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training on the quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2019; 24(5).
20. WEBSTER KE, et al. Development and preliminary validation of a scale to measure the psychological impact of returning to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Physical Therapy in Sport*, 2008; 9(1): 9–15.