



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM FISIOTERAPIA E FUNCIONALIDADE

THAMYLA ROCHA ALBANO

**FATORES PREDITORES DE SEGUNDA LESÃO APÓS RECONSTRUÇÃO
DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

FORTALEZA

2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

THAMYLA ROCHA ALBANO

FATORES PREDITORES DE SEGUNDA LESÃO APÓS RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Linha de pesquisa: Processos de avaliação e intervenção no sistema musculoesquelético nos diferentes ciclos da vida.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Olavo de Paula Lima.

Aprovada em: 01/07/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro Olavo de Paula Lima (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira (membro interno)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Bruno Manfredini Baroni (membro externo)

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo *Catalog*, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A286f Albano, Thamyra Rocha.
Fatores preditores de segunda lesão após reconstrução do ligamento cruzado anterior / Thamyra Rocha
Albano. – 2022.
62 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Pedro Olavo de Paula Lima.

Coorientação: Prof. Dr. Gabriel Peixoto Leão Almeida.

1. Reconstrução do ligamento cruzado anterior. 2. Volta ao esporte. 3. Ferimentos e lesões. I. Título.

CDD 615.82

“Não se pode criar experiência. É preciso passar por ela.” – Albert Camus

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo auxílio para despesas excepcionais de pequeno valor (Edital nº 03/2019).

Ao Prof. Dr. Pedro Olavo de Paula Lima e ao Prof. Dr. Gabriel Peixoto Leão Almeida, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Dr. Bruno Manfredini Baroni e Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma de mestrado, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas, em especial à primeira turma do mestrado em Fisioterapia e Funcionalidade.

Aos meus amigos e parceiros de pesquisa Carlos Augusto Silva Rodrigues, Maria Larissa Azevedo Tavares e Antonio Kayro Pereira Melo por toda a ajuda na coleta, desenvolvimento deste estudo e amizade em todo o processo.

Aos colegas Laryssa Oliveira, Escarlet Alves, Bruno Mamede, Taryjane Abreu, Tailândia Sampaio, Marcos Riccelli e Ana Cláudia Ferreira Menezes por toda a ajuda no processo de coleta.

À minha família e meus amigos que tanto me deram suporte, em especial meus pais, Maria de Lourdes da Silva Rocha e Mário César Albano da Silva, meu irmão, Mario Thiago Rocha Albano, meus primos Wellyda Rocha Aguiar Galvão, Wesley Rocha Aguiar, Fernanda Nogueira Feitosa, Flaviana Melo e Alberto Galvão, e minhas amigas, Aylane Cristina e Anna Beatriz Vieira.

DESCRIÇÃO DA DISSERTAÇÃO PARA LEIGOS

O ligamento cruzado anterior (LCA) é um importante ligamento do joelho que estabiliza a articulação durante movimentos de giro, salto e mudança de direção. Uma parte dos indivíduos que sofre a primeira lesão de LCA também sofre uma segunda lesão desse ligamento. Diversos fatores podem contribuir para prever a ocorrência de uma segunda lesão do LCA. Nosso objetivo foi identificar se a interação entre dados corporais, função do joelho, emoções (medo e receio relacionado ao joelho), equilíbrio postural e força muscular são capazes de prever o risco de segunda lesão do LCA em indivíduos que realizaram a reconstrução primária do LCA (RLCA). Para isso, participantes que estivessem entre o sexto e o vigésimo quarto mês após a cirurgia da primeira lesão do LCA foram incluídos. Na avaliação inicial, todos os participantes responderam uma ficha de avaliação, dois questionários e realizaram a avaliação de equilíbrio postural e força muscular. Os participantes foram questionados sobre a ocorrência de re-lesão e retorno à prática esportiva após dois a quatro anos da avaliação inicial. Os participantes que retornaram à prática esportiva, com maior medo, mais igualdade de força dos músculos posteriores da coxa (menos de 3,3% de diferença) e sobrepeso (índice de massa corporal acima de 25,42) tinham mais chances de sofrer uma segunda lesão de LCA. Também apresentaram mais chances de sofrer uma segunda lesão de LCA aqueles que retornaram à prática esportiva com confiança em excesso. Entretanto, o modelo se mostrou melhor para identificar quem não sofre segunda re-lesão do LCA. Os participantes que não retornaram à prática esportiva e que apresentaram um maior equilíbrio na força dos músculos anteriores e posteriores da coxa (força dos músculos posteriores de coxa apresentando 46,4% ou mais da força dos músculos anteriores da coxa) tinham menos chance de sofrer uma segunda lesão de LCA. Da mesma forma, os participantes que retornaram à prática esportiva, com maior medo e maior fraqueza dos músculos posteriores da coxa (mais de 3,3% de diferença entre os músculos posteriores da coxa das duas pernas) também tinham menos chance de sofrer uma segunda lesão de LCA. Dessa forma, aqueles que não retornam à prática esportiva e que tem maior desequilíbrio entre os músculos anterior e posterior da coxa e aqueles que retornam à prática esportiva com maior medo de re-lesão e mais fraqueza dos posteriores da coxa têm menos chance de sofrer re-lesão do LCA.

RESUMO

Introdução: Diversos fatores podem prever a re-lesão do ligamento cruzado anterior (LCA), incluindo fatores comumente abordados na reabilitação. **Objetivo:** Identificar se a interação entre dados antropométricos, função do joelho, prontidão psicológica, estabilidade postural e força muscular são capazes de prever o risco de re-lesão do LCA em indivíduos que realizaram a reconstrução primária do LCA (RLCA). **Métodos:** Participantes que estivessem entre o sexto e o vigésimo quarto mês da cirurgia da lesão primária de LCA foram incluídos. No *baseline*, todos os participantes responderam uma ficha de avaliação, dois questionários (função autorrelatada e prontidão psicológica) e realizaram a avaliação de estabilidade postural unipodal e de força muscular. Os participantes foram contatados e questionados sobre a ocorrência de re-lesão e retorno ao esporte após dois a quatro anos da avaliação dos critérios de retorno ao esporte. A árvore de classificação e regressão (CART) foi usada para determinar os fatores preditores de re-lesão. **Resultados:** Oitenta e oito participantes responderam o acompanhamento, dos quais 14 participantes (15,9%) apresentaram re-lesão, sendo 11 lesões do enxerto e três lesões contralaterais. Foram identificados dois perfis de risco para re-lesão: (1) retornar ao esporte, *Anterior Cruciate Ligament - Return to Sport After Injury* (ACL-RSI) $\leq 87,9\%$, déficit de força de isquiotibiais à 300°/s $\leq 3,3\%$, ACL-RSI $\leq 47,05\%$ e índice de massa corporal (IMC) $> 25,42$ e (2) retornar ao esporte e ACL-RSI $> 87,9\%$; e dois perfis de proteção: (1) Não retornar ao esporte e relação isquiotibiais/quadríceps do membro lesionado a 60°/s $> 46,15\%$ e (2) Retornar ao esporte, ACL-RSI $\leq 87,9\%$ e déficit de força de isquiotibiais a 300°/s $> 3,3\%$. O modelo da CART conseguiu classificar 90,9% dos participantes, com sensibilidade de 75% (IC95% 42,8-94,5%) e especificidade de 93,4% (IC95% 85,3-97,8%). **Conclusão:** Retornar ao esporte, prontidão psicológica ruim ou excessiva, simetria de força de isquiotibiais e sobrepeso podem prever o risco de re-lesão. Com melhor especificidade, identificou ausência de re-lesão pela interação entre não retornar ao esporte e equilíbrio de força entre isquiotibiais e quadríceps ou retornar ao esporte, prontidão psicológica adequada e maior déficit de força de isquiotibiais.

Palavras-chave: Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior. Volta ao Esporte. Ferimentos e Lesões

ABSTRACT

Background: Several factors can predict an anterior cruciate ligament (ACL) reinjury, including factors commonly addressed in rehabilitation. **Objective:** To identify whether the interaction between anthropometric data, knee function, psychological readiness, postural stability, and muscle strength can predict the risk of ACL reinjury in individuals who underwent primary ACL reconstruction (ACLR). **Methods:** Participants who were between the sixth and twenty-fourth month after the primary ACL injury surgery were included. At baseline, all participants completed an assessment form, two questionnaires (self-reported function and psychological readiness) and performed an assessment of single-legged postural stability and muscle strength. Participants were contacted and questioned about the occurrence of reinjury and return to sport from two to four years after the return to sport criteria were evaluated. The classification and regression tree (CART) was used to determine the predictors of reinjury. **Results:** Eighty-eight participants responded to the follow-up. Fourteen participants (15.9%) had reinjury, of which 11 had graft injury and three had contralateral injury. Two reinjury profiles were identified: (1) return to sports, Anterior Cruciate Ligament - Return to Sport After Injury (ACL-RSI) $\leq 87.9\%$, hamstring strength deficit at 300°/s $\leq 3.3\%$, ACL-RSI $\leq 47.05\%$ and body mass index (BMI) > 25.42 and (2) return to sport and ACL-RSI $> 87.9\%$; and two profiles without reinjury: (1) do not return to sport and hamstrings/quadriceps ratio of injured limb at 60°/s $> 46.15\%$; and (2) return to sport, ACL-RSI $\leq 87.9\%$ and hamstring strength deficit at 300°/s $> 3.3\%$. The CART's model classified 90.9% of the participants, with a sensitivity of 75% (95%CI 42.8-94.5%) and specificity of 93.4% (95%CI 85.3-97.8%). **Conclusions:** Return to sport, poor or excessive psychological readiness, hamstring strength symmetry, and overweight may predict the risk of reinjury. Due to better specificity, to identify absence of reinjury because of the interaction between not returning to sport and strength balance between hamstrings and quadriceps or returning to sport, adequate psychological readiness, and greater deficit of hamstring strength.

Keywords: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Return to Sport. Wounds and Injuries

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do estudo.....	24
Figura 2. Árvore de Classificação e Regressão (CART) para re-lesão de LCA.	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características da amostra (n=88)	24
Tabela 2. Acurácia do modelo gerado pela Árvore de Classificação e Regressão (CART) .	27

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
INTRODUÇÃO	18
MÉTODOS	19
Delineamento	19
Participantes	20
Avaliação no Baseline	20
Acompanhamento	22
Análise Estatística	22
RESULTADOS.....	23
DISCUSSÃO.....	27
CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	31
PRODUTOS.....	40
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O MESTRADO	48
APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	51
APÊNDICE II – FICHA DE AVALIAÇÃO	53
APÊNDICE III – FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO.....	54
ANEXO I – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO JOELHO	57
ANEXO II - ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT–RETURN TO SPORT AFTER INJURY SCALE (ACL-RSI).....	61

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Função do Ligamento Cruzado Anterior (LCA)

O ligamento cruzado anterior (LCA) é uma estrutura colagenosa que se origina na região intercondilar anterior da tíbia e se insere na face pósteromedial do côndilo femoral lateral (LASKOWSKI, 2014). O LCA é composto por dois feixes que funcionam como um só para estabilizar o joelho de forma estática: o feixe ântero-medial, que se encontra mais tenso durante a flexão do joelho, e o feixe posterolateral, que se encontra mais tenso durante a extensão do joelho (LI et al., 2004). O LCA é irrigado pela artéria geniculada média e é inervado pelo nervo articular posterior (BROWN; TROJIAN, 2004).

O LCA controla as forças rotacionais e limita a rotação interna da tíbia, estabilizando o joelho (SMITH; LIVESAY; WOO, 1993). Além disso, contribui não só para estabilidade estática do joelho, mas contribui de forma significativa para a estabilidade dinâmica, sobretudo em movimentos de corte, pivô e desaceleração (LASKOWSKI, 2014). O LCA também contribui com o *feedback* proprioceptivo, auxiliando no controle dinâmico do joelho (LASKOWSKI, 2014).

Lesão do LCA

Cerca de 70 a 80% das lesões de LCA ocorrem sem contato e associadas à aterrissagem, mudança de direção e desaceleração (LASKOWSKI, 2014; SEPULVEDA et al., 2017). Por isso, as lesões de LCA são mais comuns em esportes que exigem rápida desaceleração, mudança de direção e absorção de impacto, como: futebol, basquete e vôlei (GRIFFIN et al., 2000; IRELAND, 2002; LASKOWSKI, 2014), além do esqui na neve (LASKOWSKI, 2014). Além disso, essas lesões normalmente se apresentam como rupturas completas do ligamento (ARENDETT; DICK, 1995). A lesão do LCA é a segunda lesão mais comum do membro inferior (ARENDETT; DICK, 1995) e tem incidência entre três e sete vezes maior em mulheres (AGEL; ARENDETT; BERSHADSKY, 2005; ARENDETT; AGEL; DICK, 1999; ARENDETT; DICK, 1995; GRIFFIN et al., 2000; HOOTMAN; DICK; AGEL, 2007). O risco de ocorrer lesões de LCA pode ser influenciado por fatores biomecânicos, anatômicos, ambientais, neuromusculares e hormonais (BODEN et al., 2000; FORD; MYER; HEWETT, 2003; GRIFFIN et al., 2000; HEWETT et al., 2005).

Reconstrução do LCA

A reconstrução do LCA (RLCA) é recomendada para indivíduos com instabilidade funcional (PETERSEN et al., 2014), visando maximizar a estabilidade e capacidade funcional (ARDERN et al., 2011a). Além disso, tem como objetivo um retorno seguro as práticas pré-operatórias (ARDERN et al., 2011b), sendo um padrão de tratamento para atletas que desejam retornar ao esporte em alto nível (NAWASREH et al., 2017). A RLCA tem se tornado cada vez menos invasiva e tem se preocupado em combinar a anatomia do LCA nativo com informações funcionais que possam trazer melhores resultados clínicos ao longo prazo (NYLAND et al., 2016). Estudos apontam que é importante preservar o LCA remanescente após a ruptura, para manter os tecidos ricos em mecanorreceptores (AHN; LEE, 2016). Dessa forma, é possível melhorar a função neurossensorial e contribuir para a melhora clínica (AHN; LEE, 2016).

Dentre as técnicas cirúrgicas, normalmente se considera a utilização de feixe único e feixe duplo. Apesar da reconstrução com feixe duplo oferecer um bom controle de rotação do joelho (YAGI et al., 2002), a técnica não difere do feixe único para restaurar a estabilidade ântero-posterior e rotacional do joelho (KANAYA et al., 2009). Também são consideradas diferentes opções de enxerto: autógenos osso-tendão-osso do tendão patelar e de isquiotibiais (LENEHAN et al., 2015), autoenxertos do tendão do quadríceps, aloenxertos (GIEDRAITIS; ARNO CZKY; BEDI, 2014; NYLAND et al., 2014) e xenoenxertos (STONE et al., 2007).

Reabilitação após RLCA

Normalmente, após a cirurgia o quadríceps femoral costuma estar inibido, principalmente quando há derrame articular (NYLAND; BRAND; FISHER, 2010). Essa inibição pode estar associada à rigidez do reto femoral, extensores, abdutores e rotadores externos do quadril e flexores plantares do tornozelo (NYLAND et al., 2016). Essa rigidez associada à ativação excessiva dos músculos citados pode comprometer a mobilidade articular, impactando atividades como: corrida, mudanças de direção, tarefas de agilidade, saltos, aterrissagens e chutes (NYLAND; BRAND; FISHER, 2010). Além disso, a rigidez dos músculos do quadril pode comprometer a

função extensora do joelho e prejudicar a segurança dessa articulação (HEWETT; MYER, 2011).

No momento inicial após a lesão e/ou a RLCA é importante reduzir o edema e a dor no joelho, recuperar o movimento articular normal, trabalhar o suporte de peso inicial com muletas e fortalecer a musculatura (LASKOWSKI, 2014). Além disso, é importante implementar exercícios em cadeia cinética aberta e fechada, junto com exercícios aeróbicos de baixo impacto, além de exercícios proprioceptivos e de estabilidade (MICHEO; HERNÁNDEZ; SEDA, 2010). Durante a reabilitação também é interessante prezar por intervenções terapêuticas que abordem função física, educação em saúde e função psicocomportamentais (NYLAND et al., 2016).

Exercícios para restaurar os movimentos funcionais específicos para atividades normais, autoeficácia, evitação e autoavaliação realista são importantes aspectos a ser abordados durante a reabilitação (NYLAND, 2015). Até mesmo o ambiente para a realização dos exercícios é importante para ensinar o movimento com qualidade. Os exercícios devem respeitar a função que se quer readquirir, se atendo a demandas metabólicas, nutricionais, de recuperação e de desempenho físico direcionados (NYLAND et al., 2016). Dessa forma, é ideal que o indivíduo seja exposto gradual e progressivamente a estresses físicos, ambientais e psicológicos comparáveis ao que estará exposto no momento do retorno ao esporte (NYLAND et al., 2016).

Outras Lesões

As lesões agudas do LCA tendem a apresentar uma alta incidência de lesões do menisco lateral, enquanto as lesões crônicas levam a lesões do menisco medial e lesões condrais (FITHIAN; PAXTON; GOLTZ, 2002). Isso ocorre, pois um joelho com deficiência de LCA é mais suscetível a instabilidade em atividades de desaceleração e mudança de direção (LASKOWSKI, 2014). Essas sucessivas instabilidades podem causar lesões na meniscas e condrais, comprometendo o retorno ao esporte de alta demanda (LASKOWSKI, 2014). Além disso, déficits proprioceptivos que permanecem mesmo após a RLCA podem contribuir para o aumento da instabilidade de joelho e, dessa forma, contribuir também para uma lesão condral (FRIEL; CHU, 2013; GRIFFIN et al., 2000; ROBERTS; ANDERSSON; FRIDÉN, 2004).

Já o desenvolvimento da osteoartrite de joelho pode ocorrer tanto por processos intrarticulares no momento da lesão do LCA quanto às mudanças na carga articular em decorrência do tempo (LOHMANDER et al., 2007). Porém, a RLCA não está associada à redução de sua prevalência (FRIEL; CHU, 2013; NEUMAN et al., 2008; ØIESTAD; ENGBRETSSEN; STORHEIM, 2008). A osteoartrite é encontrada com mais frequência quando as lesões de LCA são combinadas com lesões meniscais (FRIEL; CHU, 2013; NEUMAN et al., 2008; ØIESTAD; ENGBRETSSEN; STORHEIM, 2008). Dessa forma, as lesões meniscais associadas à lesão de LCA são um fator de risco para desenvolvimento de osteoartrite do joelho (COHEN et al., 2007; FRIEL; CHU, 2013; MEUNIER; ODENSTEN; GOOD, 2007). Além disso, a fraqueza de quadríceps é um fator contribuinte do desenvolvimento da osteoartrite (ØIESTAD et al., 2022; PALMIERI-SMITH; THOMAS, 2009).

Retorno ao Esporte após RLCA

Apesar de um dos objetivos da cirurgia ser o retorno ao esporte, nem todos conseguem de fato retornar. As taxas de retorno ao esporte variam de 67 a 91% em qualquer nível (ARDERN et al., 2011a; RODRÍGUEZ-ROIZ et al., 2015), 33 a 65% no nível pré-lesão (ARDERN et al., 2011a, 2014; RODRÍGUEZ-ROIZ et al., 2015) e 55 a 56% em níveis competitivos (ARDERN et al., 2011b, 2014). O retorno no nível pré-lesão bem sucedido depende de diversos fatores: indivíduos jovens, sexo masculino, praticantes de esporte de elite, desempenho simétrico em testes de salto (ARDERN et al., 2014), maior confiança (ALBANO et al., 2020; ARDERN et al., 2014; CZUPPON et al., 2014) e automotivação (CZUPPON et al., 2014; TJONG et al., 2014). Além disso, maior força de quadríceps (ALBANO et al., 2020; CZUPPON et al., 2014), menor derrame no joelho, menores níveis de dor, menor instabilidade, menor cinesiofobia e maior autoeficácia relacionada ao joelho também foram relacionadas ao sucesso no retorno ao esporte (CZUPPON et al., 2014).

Entretanto, alguns indivíduos optam por mudar a prática esportiva por medo de re-lesão (RODRÍGUEZ-ROIZ et al., 2015), medo de perder renda, medo repetir o processo de reabilitação e medo da deficiência na habilidade de praticar o esporte (TJONG et al., 2014), menor tempo para participar do esporte ou mudança de prioridade em relação ao esporte (ARDERN et al., 2014; RODRÍGUEZ-ROIZ et al.,

2015; TJONG et al., 2014), e dor e/ou instabilidade no joelho (RODRÍGUEZ-ROIZ et al., 2015).

Re-lesão do LCA

Outra preocupação é o risco de re-lesão de LCA, que é aumentado em até seis vezes comparado a indivíduos saudáveis (PATERNO et al., 2014). Essas re-lesões normalmente ocorrem nos primeiros dois anos após a RLCA (GRINDEM et al., 2016; KYRITSIS et al., 2016), principalmente entre o sexto e o nono mês (KYRITSIS et al., 2016; LABOUTE et al., 2010; SCHLUMBERGER et al., 2015). Indivíduos mais jovens e com elevada atividade esportiva antes da cirurgia são mais propensos a sofrer re-lesão (KAEDING et al., 2015; PATERNO et al., 2017; WEBSTER et al., 2016; YABROUDI et al., 2016).

INTRODUÇÃO

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) ocorre em movimentos de desaceleração, mudança de direção, aterrissagem e *pivot* em aproximadamente 70 a 80% dos casos (SEPULVEDA et al., 2017). As lesões de LCA são comumente abordadas na área ortopédica esportiva, com incidência de 68,6 por 100.000 pessoas-ano (SANDERS et al., 2016). Um dos objetivos da reconstrução do LCA (RLCA) é o retorno à prática esportiva (ARDERN et al., 2011b), principalmente para atletas que desejam retornar ao esporte em alto nível (NAWASREH et al., 2017). Os custos relacionados à cirurgia e hospitalização variam entre \$3.905,00 e \$11.245,00 (FERRARI et al., 2017) e podem dobrar em caso de re-lesão, gerando gastos para o usuário e/ou para o sistema público de saúde. Além disso, a ocorrência da re-lesão pode fazer que os pacientes não desejem retornar à prática esportiva pré-lesão (HEIJNE; SILBERNAGEL; LUNDBERG, 2021). As taxas gerais de re-lesão do LCA variam de 4,2 a 23,4% (LOSCIALE et al., 2019) e tendem a acontecer principalmente em indivíduos mais jovens e com intensa atividade esportiva antes da cirurgia (KAEDING et al., 2015; PATERNO et al., 2017; WEBSTER et al., 2016; YABROUDI et al., 2016).

Alguns fatores têm sido observados como preditores de re-lesão, como: retornar ao esporte (BORCHERS; PEDROZA; KAEDING, 2009; PATERNO et al., 2012; WIGGINS et al., 2016), idade mais jovem no momento da cirurgia

(PATERNO et al., 2017; WEBSTER et al., 2016), maior medo ou pouca confiança no joelho (PATERNO et al., 2018), bem como maior confiança (FÄLTSTRÖM et al., 2021; PATERNO et al., 2017), maiores déficits de estabilidade postural (PATERNO et al., 2010) e força muscular de quadríceps e de isquiotibiais (GRINDEM et al., 2016; KYRITSIS et al., 2016; WIGGINS et al., 2016). Entretanto, os diferentes tipos de função comumente trabalhados durante a reabilitação para o retorno ao esporte – função autorrelatada, função psicológica/emocional, função de estabilidade e função muscular (MICHEO; HERNÁNDEZ; SEDA, 2010; NYLAND et al., 2016; NYLAND, 2015) – ainda não foram investigadas em conjunto ao retorno ao esporte no contexto da re-lesão. Uma vez que esses fatores são trabalhados na reabilitação visando o retorno ao esporte, esses fatores podem ser importantes também para compreender melhor a re-lesão.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi verificar a interação entre dados antropométricos, função do joelho, prontidão psicológica, estabilidade postural e força muscular na predição do risco de re-lesão do LCA após cirurgia primária de RLCA entre dois a quatro anos após a avaliação de retorno ao esporte. Nossa hipótese é que a combinação entre essas variáveis pode predizer risco de re-lesão de LCA com boa acurácia.

MÉTODOS

Delineamento

Nós realizamos um estudo longitudinal, em que a avaliação de *baseline* ocorreu no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará de fevereiro de 2019 a julho de 2020. O estudo foi aprovado no comitê de ética (protocolo #1.000.404) e todos os participantes assinaram um termo de consentimento por escrito. Os dados foram reportados de acordo com o *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement* (MALTA et al., 2010) e com o *Transparent Reporting of a Multivariable Prediction Model for Individual Prognosis or Diagnosis (TRIPOD) Statement* (COLLINS et al., 2015).

Participantes

O recrutamento ocorreu por divulgação no hospital universitário, ambulatórios e clínicas de ortopedia, trauma e esportes entre outubro de 2015 e janeiro de 2018. Os participantes podiam ser de ambos os sexos e deveriam (1) ter lesão de LCA completa comprovada por ressonância magnética e pelos testes de Lachman e/ou gaveta anterior, (2) ser ativos em qualquer esporte antes da lesão e (3) ter realizado RLCA com uma técnica de feixe único com enxerto patelar ou semitendíneo/grácil.

Foram inclusos participantes entre o sexto e o vigésimo quarto mês após a RLCA, uma vez que constituem o grupo mais susceptível a re-lesão (GRINDEM et al., 2016; KYRITSIS et al., 2016). Além disso, deveriam ter completado a reabilitação ou estar na fase final de reabilitação, mas aptos a realizar os testes de retorno ao esporte (ARDERN et al., 2011b; MÜLLER et al., 2014). Aqueles que estavam na fase final da reabilitação poderiam participar do estudo se (1) estivessem com mais de seis meses de pós-operatório, (2) tivessem confiança suficiente no joelho para realizar os testes e (3) não tivessem edema, apresentassem amplitude de movimento completa, e a capacidade de realizar os testes com segurança (HERBST et al., 2015). Participantes com lesões concomitantes, como lesões meniscais, degeneração da cartilagem e lesões ligamentares adjacentes já tratadas, foram aceitos, desde que essas condições não proibissem o teste ou o desempenho esportivo (ALBANO et al., 2020). O processo de reabilitação dos participantes não foi controlado.

Foram excluídos os participantes que apresentassem quaisquer dos seguintes critérios: (1) presença de dor no joelho ($\geq 3/10$ caso impedisse ou prejudicasse o desempenho em algum dos testes) e/ou edema no momento da avaliação, (2) extensão e/ou flexão incompleta, (3) fratura de membro inferior no último ano, (4) outros procedimentos cirúrgicos nos membros inferiores após a RLCA e (5) apresentar lesão bilateral do LCA ou RLCA bilateral.

Avaliação no Baseline

Foram utilizadas as seguintes medidas de desfecho: (1) dados antropométricos e clínicos (índice de massa corporal [IMC], idade, sexo, tempo de pós-operatório, se o participante tinha ou não lesões associadas e se tinha ou não

retornado ao esporte); (2) a pontuação do *International Knee Documentation Committee* (IKDC); (3) a pontuação do *Anterior Cruciate Ligament – Return to Sport after Injury Scale* (ACL-RSI), (4) os índices de estabilidade postural (global, médio-lateral e anteroposterior) do membro lesionado (ML); e (5) dados da dinamometria isocinética (pico de torque normalizado pelo peso corporal, relação isquiotibiais/quadríceps [I/Q] e déficit do ML, tanto de quadríceps quanto de isquiotibiais à 60°/s e à 300°/s).

Para caracterização da amostra e análise de dados basais, foi aplicada uma ficha de avaliação contendo questões como: idade, sexo, peso, altura, índice de massa corporal (IMC), membro lesionado, tipo de enxerto, tempo de lesão e de cirurgia, lesões associadas e nível de retorno ao esporte. Em seguida, os participantes responderam os questionários IKDC e ACL-RSI.

O IKDC é um questionário composto por 10 itens e dividido em três domínios: sintomas, atividades e funções esportivas. A pontuação do IKDC varia de 0 a 100. A pontuação mais alta indica que não há limitação nas atividades da vida diária ou nas atividades esportivas e que há ausência de sintomas. Enquanto a ACL-RSI é uma escala que verifica a prontidão psicológica em 12 itens. A ACL-RSI é dividida em três domínios: emoções, confiança no desempenho esportivo e risco de re-lesão. A pontuação do ACL-RSI varia de 0 a 100, onde 100 representa a melhor prontidão psicológica (WEBSTER; FELLER; LAMBROS, 2008). Ambos os questionários são validados e culturalmente adaptados para o português brasileiro (METSAVAHT et al., 2010; SILVA et al., 2018).

A estabilidade postural foi avaliada através do *Biodex Balance System SD* (Biodex Medical System, Shirley, New York, USA), iniciando pelo membro não lesionado. O participante realizou o teste com os pés descalços e na posição unipodal na plataforma. O participante deveria realizar o teste com os olhos voltados para o monitor, braços ao longo do corpo, o joelho do membro inferior avaliado fletido a aproximadamente 10° e o pé de acordo com as orientações do equipamento (MONTEIRO et al., 2017). O participante foi instruído a manter a plataforma em posição neutra durante o teste. Além disso, o participante deveria evitar inclinar-se nas barras laterais ou encostar o pé do membro não avaliado na superfície do aparelho (MONTEIRO et al., 2017). O teste foi repetido se o participante usasse esse

suporte mais de três vezes (MONTEIRO et al., 2017). O teste consistiu em cinco diferentes níveis de estabilidade da plataforma, do mais estável (nível seis) para o mais instável (nível dois) (MONTEIRO et al., 2017). Foram realizadas três repetições de 20 segundos cada, com 10 segundos de descanso entre elas (MONTEIRO et al., 2017).

A força muscular de quadríceps e de isquiotibiais foi avaliada através do dinamômetro isocinético (Biodex System 4 Pro, Biodex Medical System, Shirley, New York, USA) no modo concêntrico/concêntrico. Antes do teste, os participantes realizaram um aquecimento de cinco minutos em uma bicicleta estacionária. O protocolo utilizado consistiu de cinco repetições com intensidade máxima a 60°/s e 15 repetições com velocidade máxima a 300°/s, com amplitude de movimento total de 110°. Incentivos verbais contínuos foram empregados durante o teste (ALMEIDA; ALBANO; MELO, 2019; CAVALCANTE et al., 2016; CHAVES et al., 2012).

Acompanhamento

O acompanhamento foi realizado entre fevereiro de 2019 e julho de 2020 através de formulário online enviado por e-mails e por aplicativos de mensagens entre dois e quatro anos após a avaliação no *baseline*. Os participantes foram questionados se retornaram ou não ao esporte, se sofreram ou não re-lesão e qual o membro lesionado caso tivessem sofrido re-lesão após a avaliação no *baseline*.

Análise Estatística

A análise dos dados foi realizada usando o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS; versão 22.0; IBM Corp, Armonk, NY). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade da distribuição dos dados. Em seguida foi verificada a incidência de re-lesão.

A árvore de classificação e regressão (CART) foi realizada para identificar os fatores preditores de re-lesão no período de acompanhamento. Uma vez que o desfecho principal é uma variável discreta (presença ou ausência de re-lesão) se trata de uma CART de classificação (TACK, 2019). A CART é um recurso estatístico recursivo binário não paramétrico para dados multivariados que usa divisões dicotômicas para criar o algoritmo de classificação. As variáveis mais importantes tendem a aparecer nos nodos superiores e têm o maior efeito. Os valores dos nodos inferiores permanecem relacionados à análise do algoritmo de classificação

(STEINBERG, 2009). Para a construção da CART foi escolhida como primeira variável o retorno ao esporte (não retornou ou retornou) na avaliação de *baseline*, uma vez que o esporte é um fator de exposição conhecido para o risco de re-lesão (BORCHERS; PEDROZA; KAEDING, 2009; PATERNO et al., 2012; WIGGINS et al., 2016). O retorno ao esporte no momento do acompanhamento não foi considerado nessa análise, pois poderia apresentar interferências, como: presença recente de re-lesão e/ou RLCA secundária e mudança de prioridade posterior ao retorno ao esporte. O modelo deveria ter um mínimo de três participantes no nodo pai e no mínimo dois participantes no nodo filho.

Posteriormente, realizamos uma curva *receiver operating characteristic* (ROC) através da *area under the curve* (AUC) para verificar a precisão da CART, juntamente com o intervalo de confiança 95%. Além disso, calculamos os riscos relativos (RR) de cada nodo terminal para verificar a força das interações feitas pela CART (FÄLTSTRÖM et al., 2021).

RESULTADOS

Dos 145 indivíduos com RLCA inicialmente identificados para a avaliação de *baseline*, 48 foram excluídos: 43 por tempo de pós-operatório > 24 meses na avaliação de *baseline*, 4 por apresentarem lesão bilateral ou re-lesão de LCA e 1 por não executar os testes corretamente. Dessa forma, 97 participantes foram elegíveis para participar da pesquisa, sendo que 88 participantes (89,8%) responderam o acompanhamento (Figura 1). Catorze participantes (15,9%) apresentaram re-lesão, onze participantes apresentaram lesão no enxerto e três apresentaram lesão contralateral. O tempo médio de acompanhamento foi de 30,5 meses ($\pm 9,9$). As características dos participantes estão apresentadas na Tabela 1.

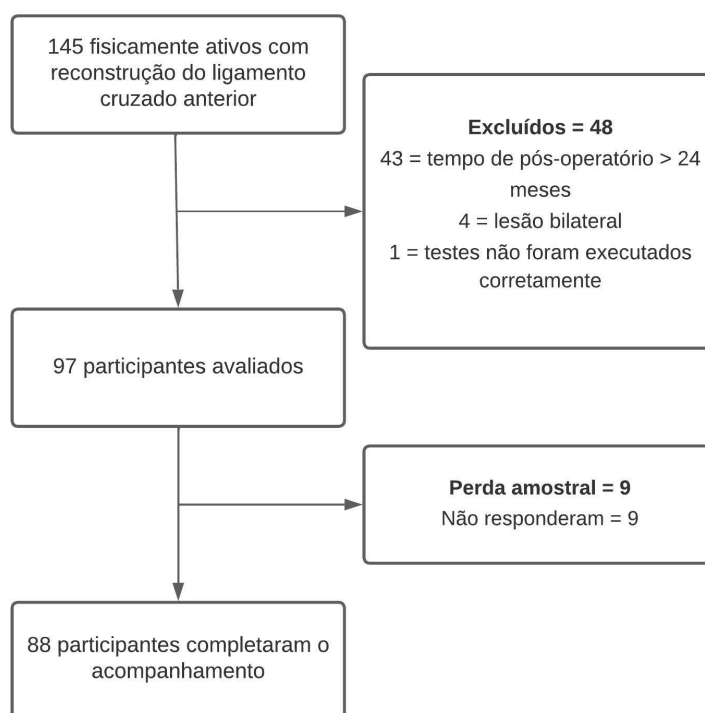


Figura 1. Fluxograma do estudo.

Tabela 1. Características da amostra (n=88)

Variáveis		Re-lesão (n=14)	Sem re-lesão (n=74)	<i>p</i>
Sexo, %	Masculino	83,8	92,9	0,38
	Feminino	16,2	7,1	
Idade, anos		24,3 (±5,9)	27,4 (±6,3)	0,72
Peso, kg		83,1 (±11,9)	82,5 (±15,5)	0,19
Altura, m		1,75 (±0,05)	1,73 (±0,08)	0,21
IMC, kg/m ²		27,2 (±3,8)	27,3 (±4,1)	0,22
Tempo entre lesão e cirurgia, meses (± DP)		6,57 (± 9,9)	18,0 (± 39,6)	0,29
Tempo entre cirurgia e avaliação, meses (± DP)		10,8 (± 5,7)	11,7 (± 5,8)	0,59
Faixa de tempo entre cirurgia e avaliação, %	6 a 12 meses	78,6	68,9	0,62
	13 a 18 meses	7,1	17,6	
	19 a 24 meses	14,3	13,5	
Tempo entre avaliação e acompanhamento, meses (± DP)		32,3 (± 8,1)	32,7 (± 7,4)	0,85
Membro lesionado, %	Dominante	62,2	64,3	0,88
	Não dominante	37,8	35,7	
Lesões associadas, %	Nenhuma	28,6	27	0,43
	Menisco	57,1	63,5	
	LCM	0	2,7	
	LCP	0	1,4	

	Menisco + LCM	0	1,4	
	Menisco + LCL	7,1	2,7	
	Menisco + LCP + LCL	0	1,4	
	Menisco + LCP + LCM + LCL	7,1	0	
Tipo de enxerto, %	Flexores	86,1	92,9	0,49
	Patelar	13,9	7,1	
Retorno ao esporte, %	Retornou	79,7	85,7	0,60
	Não retornou	20,3	14,3	
Esporte pré-lesão, %	Futebol	64,3	47,2	
	Futsal	14,3	11,1	0,17
	Handebol	0	6,9	
	Outros	21,4	34,8	
Prática durante acompanhamento, %	Futebol	14,3	32,4	
	Musculação	21,4	21,6	0,36
	Nenhum	42,9	16,2	
	Outros	21,4	29,8	
Pico de torque/peso, Nm	Extensão ML 60°/s	206,2 (±58)	198,3 (±75,5)	0,22
	Flexão ML 60°/s	109 (±32,8)	112,9 (±34,5)	0,78
	Extensão ML 300°/s	122 (±26,9)	118,6 (±29,9)	0,91
	Flexão ML 300°/s	77,3 (±19,4)	78,5 (±29,8)	0,58
Relação I/Q, %	ML 60°/s	52,9 (±15,9)	60,9 (±20,6)	0,22
	ML 300°/s	63,5 (±11,3)	64,9 (±13,3)	0,42
Déficit do pico de torque, %	Extensão 60°/s	25,8 (±17,7)	30,1 (±20,5)	0,67
	Flexão 60°/s	17,7 (±18,2)	16 (±15)	0,82
	Extensão 300°/s	12,5 (±15,5)	20,4 (±13,5)	0,52
	Flexão 300°/s	1,2 (±11,7)	11,6 (±13,9)	0,60
Estabilidade postural, °	Global	6,4 (±3,7)	5,7 (±2,6)	0,06
	Anteroposterior	3,6 (±2,6)	3,1 (±1,6)	0,01
	Medio-lateral	4,7 (±2,5)	4,1 (±2,4)	0,86
IKDC, %		70,1 (±18,8)	71,4 (±14,6)	0,30
ACL-RSI, %		44,2 (±21,5)	46,1 (±16)	0,50

Abreviações: IMC, índice de massa corporal; ML, membro lesionado; I/Q, isquiotibiais/quadríceps; IKDC, *International Knee Documentation Committee*; ACL-RSI, *Anterior Cruciate Ligament – Return to Sport after Injury Scale*.

A CART identificou dois perfis de re-lesão (risco). O nodo zero foi dividido em dois grupos baseados no retorno ao esporte. O primeiro perfil de risco identificou os participantes que retornaram ao esporte (nodo 2, $p=0,001$), obtiveram pontuação $\leq 87,9\%$ no ACL-RSI (nodo 5, $p=0,032$), apresentaram déficit de força de isquiotibiais $\leq 3,3\%$ (nodo 7, $p=0,020$), pontuação $\leq 47,05\%$ no ACL-RSI (nodo 9, $p=0,029$) e $IMC > 25,42\text{kg/m}^2$ (nodo 12, $p=0,022$). O segundo perfil de risco

identificou que os participantes que retornaram ao esporte (nodo 2, $p = 0,001$) também apresentaram maior chance de re-lesão se obtivessem pontuação do ACL-RSI $> 87,9\%$ (nodo 6, $p = 0,032$).

A CART também identificou dois perfis de ausência de re-lesão (proteção). O primeiro perfil de proteção identificou os participantes que não retornaram ao esporte (nodo 1, $p = 0,001$) e relação de força entre isquiotibiais e quadríceps $> 46,15\%$ (nodo 4, $p = 0,025$). O segundo perfil de proteção identificou os participantes que retornaram ao esporte (nodo 2, $p = 0,001$), obtiveram pontuação $\leq 87,9\%$ no ACL-RSI (nodo 5, $p = 0,032$), mas que apresentaram déficit de força de isquiotibiais $> 3,3\%$ (nodo 8, $p = 0,020$). Os resultados da CART estão apresentados na Figura 2.

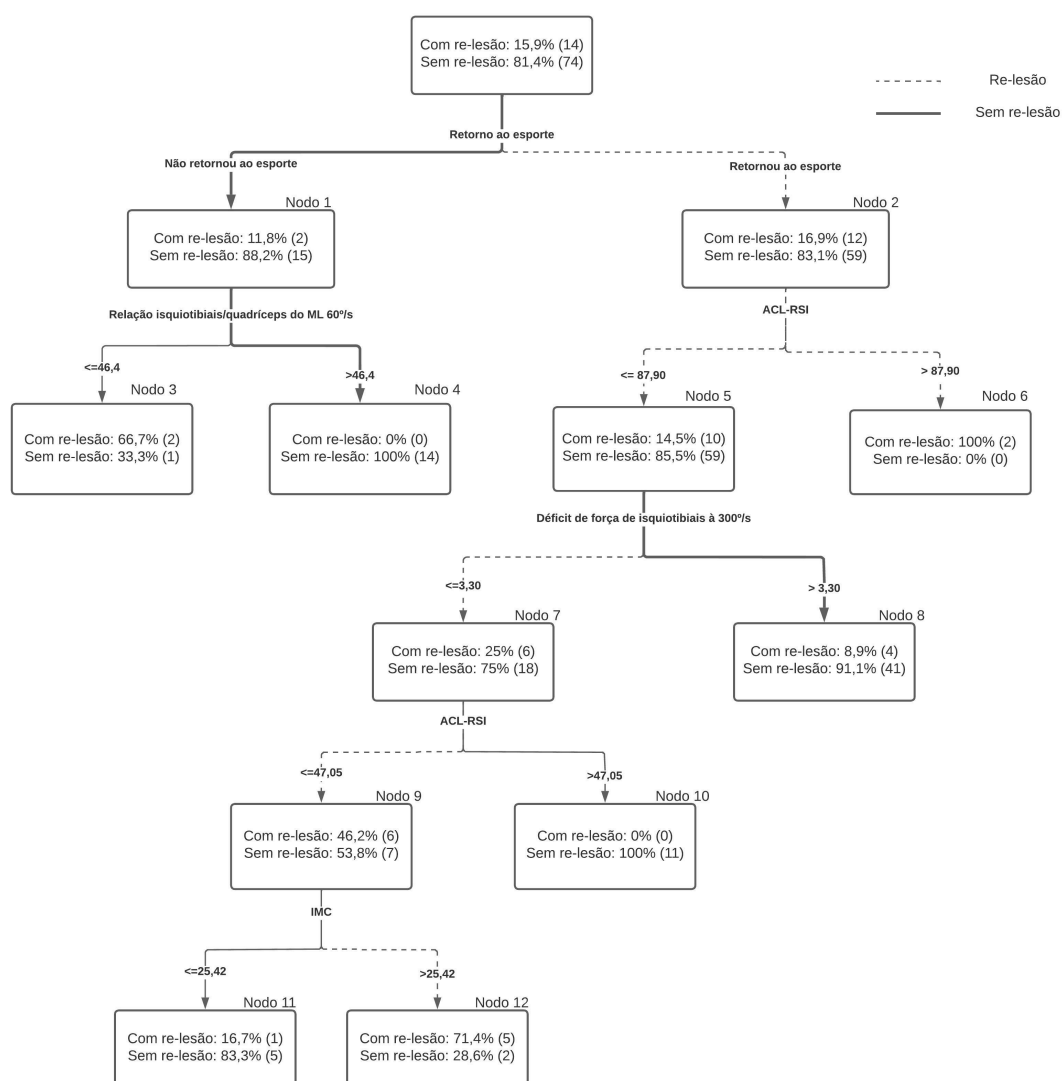


Figura 2. Árvore de Classificação e Regressão (CART) para re-lesão de LCA.

A CART identificou corretamente nove (64,3%) dos 14 participantes que sofreram re-lesão e 71 (95,9%) dos 74 participantes que não re-lesionaram. A classificação correta total foi de 90,9%. A acurácia do modelo está apresentada na Tabela 2. O RR foi de 0,69 (IC95% 0,17-2,82; $p = 0,61$) no nodo 1; 1,44 (IC95% 0,35-5,83; $p = 0,61$) no nodo 2; 4,72 (IC95% 1,81-12,29; $p = 0,0015$) no nodo 3; 0,69 (IC95% 0,24-1,95; $p = 0,48$) no nodo 5; 7,17 (IC95% 4,24-12,11; $p < 0,0001$) no nodo 6; 2,00 (IC95% 0,77-5,16; $p = 0,15$) no nodo 7; 0,38 (IC95% 0,13-1,13; $p = 0,08$) no nodo 8; 4,33 (IC95% 1,79-10,43; $p = 0,0011$) no nodo 9; 1,05 (IC95% 0,16-6,74; $p = 0,96$) no nodo 11; e 6,43 (IC95% 2,96-13,94; $p < 0,0001$) no nodo 12. Não foi possível calcular o RR dos nodos terminais 4 e 10, pois todos os participantes apresentaram ausência de re-lesão. A área sob a curva ROC foi de 0,88 (IC95% 0,72-0,99; $p < 0,001$).

Tabela 2. Acurácia do modelo gerado pela Árvore de Classificação e Regressão (CART).

Estatísticas	Re-lesão	95% IC
Sensibilidade, %	75,0	42,8 - 94,5
Especificidade, %	93,4	85,3 - 97,8
Razão de probabilidade positiva	11,4	4,6 - 28,3
Razão de probabilidade negativa	0,27	0,1 - 0,7
Valor preditivo positivo, %	64,3	42,1 - 81,7
Valor preditivo negativo, %	95,9	89,9 - 98,4

Abreviações: IC, intervalo de confiança.

DISCUSSÃO

Nós encontramos dois perfis de risco para re-lesão e dois perfis de proteção. Retornar ao esporte, com mais receio de lesionar/menor confiança no joelho, força muscular de isquiotibiais simétrica e sobrepeso pode predizer o risco de re-lesão. Da mesma forma, retornar ao esporte associado à confiança excessiva também pode predizer o risco de re-lesão. Entretanto, o modelo se mostrou mais específico, identificando ausência de re-lesão pela interação entre não retornar ao esporte e um maior equilíbrio na força muscular entre isquiotibiais e quadríceps. Também é possível predizer a ausência de re-lesão pela interação entre retorno ao esporte, com mais receio de lesionar/menor confiança no joelho e maior déficit de força de isquiotibiais.

Nós encontramos que 15,9% dos participantes sofreram re-lesão. O que corrobora com os achados da literatura, em que a taxa global de re-lesão varia de 4,2 a 23,4% (LOSCIALE et al., 2019). No que compete às taxas de ruptura de enxerto e lesão do LCA contralateral não há consenso na literatura sobre qual tem maior frequência. Alguns estudos apresentam maior quantidade de lesões contralaterais (KAEDING et al., 2015; PATERNO et al., 2014, 2017; WIGGINS et al., 2016) enquanto outros encontraram maior quantidade de rupturas do enxerto (KYRITSIS et al., 2016; MCPHERSON et al., 2019) ou mesmo quantidades similares entre ruptura de enxerto e contralateral (PATERNO et al., 2012; WEBSTER et al., 2016). Características tais como menor idade (≤ 19 anos) e maior nível de atividade foram fatores de risco para lesões contralaterais de LCA, sem diferença entre sexo, tabagismo, prática esportiva, tipo de enxerto ou lesão meniscal (KAEDING et al., 2015). É provável que nosso estudo tenha encontrado mais lesões no enxerto porque os participantes do nosso estudo eram mais velhos e com menor nível esportivo.

Devemos considerar que as lesões esportivas são multifatoriais e precisam ser investigadas de maneira a compreender a complexidade envolvida nessas lesões (BITTENCOURT et al., 2016). Da mesma forma, não podemos considerar que um único fator é capaz de influenciar diretamente a ocorrência de re-lesões. Abordagens estatísticas como árvores de classificação e redes neurais tem sido sugeridas para investigar lesões esportivas (ALBANO et al., 2020; BITTENCOURT et al., 2016; FONSECA et al., 2020). Retornar ao esporte após a RLCA pode tornar o indivíduo mais exposto à re-lesão (BORCHERS; PEDROZA; KAEDING, 2009; PATERNO et al., 2012; WIGGINS et al., 2016), ocorrendo prioritariamente mais durante os jogos do que nos treinos (PATERNO et al., 2012). Quando esse retorno ao esporte ocorre sem que as condições físicas e psicológicas ou emocionais estejam em ordem o retorno ao esporte pode não ser seguro e aumentando o risco de re-lesão.

A prontidão psicológica também se apresentou como fator preditor de re-lesão quando associada ao retorno ao esporte. Aos 12 meses, indivíduos de até 20 anos que re-lesionaram obtiveram pontuações mais baixas no ACL-RSI do que aqueles que não re-lesionaram (MCPHERSON et al., 2019). O mesmo achado é encontrado entre aqueles que realizaram revisão da cirurgia (LEFEVRE et al., 2017). Além disso, a ocorrência de re-lesão leva a uma redução da participação esportiva por causa de mudança de prioridades e por medo (HEIJNE; SILBERNAGEL;

LUNDBERG, 2021). Nossos achados, assim como a literatura, indicam que tanto uma maior cinesiofobia (prontidão psicológica ruim) quanto uma confiança elevada (prontidão psicológica excessiva) também são fatores de risco para re-lesão (PATERNO et al., 2017, 2018). Dessa forma, é provável que participantes que retornaram ao esporte mesmo com uma prontidão psicológica ruim, tenham modificado a atividade e/ou que se tenha diminuído a exposição e por isso não sofreram re-lesão. Enquanto os indivíduos que retornaram com uma prontidão psicológica extrema provavelmente se expuseram acima de suas capacidades físicas e por isto lesionaram novamente (relação capacidade e demanda).

A simetria de força muscular de isquiotibiais também foi apontada como um fator de risco para re-lesão de LCA, quando associada ao retorno ao esporte e prontidão psicológica adequada (nem ausente e nem excessiva). Isso pode ocorrer porque uma simetria de força não significa que a força muscular basal (membro lesionado testado após cirurgia comparado ao membro não lesionado testado antes da cirurgia) está plenamente recuperada (WELLSANDT; FAILLA; SNYDER-MACKLER, 2017). Por isso, pode ser importante avaliar a força de isquiotibiais em si para além da simetria. A força muscular dos isquiotibiais normalizada pelo peso é um fator de risco para re-lesão após dois anos de RLCA (KYRITSIS et al., 2016). Dessa forma, a força muscular inadequada de isquiotibiais - ainda que simétrica - associada à exposição à prática esportiva contribuiu de maneira para a ocorrência de re-lesão. O que pode indicar que a confiar no joelho sem que a musculatura dê o suporte necessário contribui com os riscos de re-lesão, por aumentar a exposição.

Além disso, tanto o membro operado quanto o contralateral podem apresentar redução de força após a RLCA de até 27% e 21%, respectivamente (HIEMSTRA et al., 2007). A fraqueza dos isquiotibiais residual após a RLCA, bem como a assimetria de força entre membros, pode estar relacionada à diminuição do seu comprimento muscular (BUCKTHORPE et al., 2021). Após a RLCA ocorre uma diminuição do comprimento do músculo semitendinoso do lado operado quando comparado ao membro contralateral (SHERMAN et al., 2021). Essa mudança pode estar relacionada à regeneração do tendão do semitendinoso, que pode levar cerca de dezoito meses para ocorrer e cerca de 10 a 50% dos pacientes podem não passar por essa regeneração (BUCKTHORPE et al., 2021). Além disso, ocorre aumento do ângulo de penação (BUCKTHORPE et al., 2021; SHERMAN et al., 2021) e redução

do comprimento dos fascículos (BUCKTHORPE et al., 2021) que podem deixar o músculo mais suscetível a danos e não estabilizar adequadamente o joelho às forças de translação anterior da tíbia durante a prática esportiva.

Enquanto a simetria é considerada um fator de risco de re-lesão, o maior equilíbrio entre a força de isquiotibiais e de quadríceps, quando associada ao não retorno ao esporte, parece ser um fator protetor. Indivíduos com uma relação agonista e antagonista mais baixa parecem ter maiores riscos de ruptura do enxerto (KYRITSIS et al., 2016). Dessa forma, uma musculatura preparada para as demandas diárias associada a uma não exposição à prática esportiva contribuiu de maneira significativa para a ausência de re-lesão. Dessa forma, uma força dos isquiotibiais mais equilibrada à força do quadríceps pode ajudar a reduzir uma nova lesão.

Indivíduos que ganharam peso durante o período longe da prática esportiva, além de não atingirem os níveis basais de força muscular, podem estar menos confiantes para retornar ao esporte. O IMC está associado ao nível de atividade esportiva (DUNN; SPINDLER; MOON CONSORTIUM, 2010) e também pode estar associado à re-lesão (CAPIN et al., 2017). Entretanto, pode ser um fator com menor importância, assim como encontrado no presente estudo. O IMC não apresentou diferença significativa quando verificado o risco de realizar uma cirurgia de revisão (YABROUDI et al., 2016). Isso pode ocorrer porque o IMC é uma medida imprecisa e não diferencia um indivíduo obeso de outro com muita massa muscular (ROTHMAN, 2008). Dessa forma, pode ser que o indivíduo mais pesado, mais fraco e menos confiante no momento do retorno ao esporte pode estar mais exposto à re-lesão.

Apesar da assimetria de força do quadríceps ser um importante fator preditor de re-lesão do LCA (GRINDEM et al., 2016), nossos resultados não apontaram a influência do quadríceps na re-lesão. Grindem et. al. (2016) encontrou uma média de 25% de déficit apenas no grupo re-lesão, enquanto o grupo sem re-lesão teve média de 15,6%. Por outro lado, Novaretti et. al. (2018) não encontrou diferenças na força de quadríceps como fator preditor de retorno ao esporte. Tanto os indivíduos que retornaram quanto os que não retornaram ao esporte obtiveram mais de 25% de déficit de força de quadríceps (NOVARETTI et al., 2018), assim como o presente estudo. Isso pode indicar que uma maior assimetria em ambos os grupos pode ter

feito com que a força de quadríceps mais simétrica se tornasse irrelevante para a análise de interação. Já a pontuação do IKDC pode não ter aparecido como fator preditor por não ser tão importante quando vista em um contexto maior. Apesar da pontuação do IKDC estar correlacionada ao retorno ao esporte (LENTZ et al., 2012; WERNER et al., 2018), a pontuação do IKDC parece não identificar bem as diferenças entre os indivíduos que retornam abaixo e que retornam no nível pré-lesão e nem entre os que retornaram em nível inferior e os que não retornaram (GOBBI; FRANCISCO, 2006). Dessa forma, é possível que mesmo que nós avaliássemos apenas indivíduos que já tivessem completado a reabilitação a pontuação do IKDC poderia continuar não sendo relevante para a análise de interação.

Algumas limitações precisam ser consideradas. Primeiramente, o número reduzido de participantes que apresentaram re-lesão não permite que conclusões consistentes de diferenças entre os indivíduos que apresentaram ruptura do enxerto e lesão contralateral sejam realizadas. Estudos com uma maior amostra podem ser necessários para identificar com maior precisão esses fatores. Segundo, o modelo não levou em consideração outros critérios de retorno ao esporte, como os *hop tests*, uma vez que optamos por avaliar especificamente os domínios de função subjetiva do joelho, prontidão psicológica, estabilidade postural e função muscular. Futuros estudos podem avaliar a utilização de outros testes que possam se aproximar da realidade esportiva desses atletas.

CONCLUSÃO

Retornar ao esporte, pouca confiança no joelho, simetria de força de isquiotibiais e sobrepeso ou retornar ao esporte com confiança excessiva podem predizer o risco de re-lesão. Entretanto, o modelo se mostrou mais específico para identificar a ausência de re-lesão pela interação entre não retornar ao esporte e equilíbrio de força entre isquiotibiais e quadríceps e pela interação entre retornar ao esporte, pouca confiança no joelho e maior déficit de força de isquiotibiais. O modelo demonstrou boa precisão para predizer uma re-lesão.

REFERÊNCIAS

AGEL, J.; ARENDT, E. A.; BERSHADSKY, B. Anterior cruciate ligament injury in national collegiate athletic association basketball and soccer: A 13-year review. **American Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 4524–430, 2005.

AHN, J. H.; LEE, S. H. Risk factors for knee instability after anterior cruciate ligament reconstruction. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 24, n. 9, p. 2936–2942, 2016.

ALBANO, T. R. et al. Clinical decision algorithm associated with return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal of Athletic Training**, v. 55, n. 7, p. 691–698, 2020.

ALMEIDA, G. P. L.; ALBANO, T. R.; MELO, A. K. P. Hand-held dynamometer identifies asymmetries in torque of the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament reconstruction. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 27, n. 8, p. 2494–2501, 2019.

ARDERN, C. L. et al. Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: two-thirds of patients have not returned by 12 months after surgery. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 3, p. 538–543, 2011a.

ARDERN, C. L. et al. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: A systematic review and meta-analysis of the state of play. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 7, p. 596–606, 2011b.

ARDERN, C. L. et al. 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. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 21, p. 1543–1552, 2014.

ARENDDT, E. A.; AGEL, J.; DICK, R. Anterior cruciate ligament injury patterns among collegiate men and women. **Journal of Athletic Training**, v. 34, n. 2, p. 86–92, 1999.

ARENDDT, E.; DICK, R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 23, n. 6, p. 694–701, 1995.

BITTENCOURT, N. F. N. N. et al. Complex systems approach for sports injuries: Moving from risk factor identification to injury pattern recognition - Narrative review and new concept. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 21, p. 1309–1314, 2016.

BODEN, B. P. et al. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. **Orthopedics**, v. 23, n. 6, p. 573–578, 2000.

BORCHERS, J. R.; PEDROZA, A.; KAEDING, C. Activity level and graft type as risk factors for anterior cruciate ligament graft failure: A case-control study. **American Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 12, p. 2362–2367, 2009.

BROWN, J. R.; TROJIAN, T. H. Anterior and posterior cruciate ligament injuries. **Primary Care**, v. 31, n. 4, p. 925–956, 2004.

BUCKTHORPE, M. et al. Recommendations for hamstring function recovery after ACL reconstruction. **Sports Medicine**, v. 51, n. 4, p. 607–624, 2021.

CAPIN, J. J. et al. Gait mechanics and second ACL rupture: Implications for

delaying return-to-sport. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 35, n. 9, p. 1894–1901, 2017.

CAVALCANTE, M. L. C. et al. Index of fatigue quadriceps in soccer athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. **Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)**, v. 51, n. 5, p. 535–540, 2016.

CHAVES, S. F. et al. Neuromuscular efficiency of the vastus medialis obliquus and postural balance in professional soccer athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, v. 2, n. 2, p. 121–126, 2012.

COHEN, M. et al. Anterior cruciate ligament reconstruction after 10 to 15 years: association between meniscectomy and osteoarthritis. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 23, n. 6, p. 629–634, 2007.

COLLINS, G. S. et al. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): The TRIPOD statement. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 68, n. 2, p. 112–121, 2015.

CZUPPON, S. et al. Variables associated with return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 5, p. 356–364, 2014.

DUNN, W. R.; SPINDLER, K. P.; MOON CONSORTIUM. Predictors of activity level 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR): A multicenter orthopaedic outcomes network (MOON) ACLR cohort study. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 10, p. 2040–2050, out. 2010.

FÄLTSTRÖM, A. et al. Clinical risk profile for a second anterior cruciate ligament injury in female soccer players after anterior cruciate ligament reconstruction. **American Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 6, p. 1421–1430, 2021.

FERRARI, D. et al. Outpatient versus inpatient anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review with meta-analysis. **Knee**, v. 24, n. 2, p. 197–206, 2017.

FITHIAN, D. C.; PAXTON, L. W.; GOLTZ, D. H. Fate of the anterior cruciate ligament-injured knee. **Orthopedic Clinics of North America**, v. 33, n. 4, p. 621–636, 2002.

FONSECA, S. T. et al. Sports injury forecasting and complexity: A synergetic approach. **Sports Medicine**, n. 0123456789, 2020.

FORD, K. R.; MYER, G. D.; HEWETT, T. E. Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2003.

FRIEL, N. A.; CHU, C. R. The role of ACL injury in the development of posttraumatic knee osteoarthritis. **Clinics in Sports Medicine**, v. 32, n. 1, p. 1–12, 2013.

GIEDRAITIS, A.; ARNOCZKY, S. P.; BEDI, A. Allografts in soft tissue reconstructive procedures: Important considerations. **Sports Health**, v. 6, n. 3, p.

256–264, 2014.

GOBBI, A.; FRANCISCO, R. Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: A prospective clinical investigation. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 14, n. 10, p. 1021–1028, 2006.

GRIFFIN, L. Y. et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 8, n. 3, p. 141–150, 2000.

GRINDEM, H. et al. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 13, p. 804–808, jul. 2016.

HEIJNE, A.; SILBERNAGEL, K. G.; LUNDBERG, M. “I don’t opt out of things because I think I will get a sore knee, but I don’t expose myself to stupid risks either”: patients’ experiences of a second ACL injury—an interview study. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, n. 0123456789, 18 out. 2021.

HERBST, E. et al. Functional assessments for decision-making regarding return to sports following ACL reconstruction. Part II: clinical application of a new test battery. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v. 23, n. 5, p. 1283–1291, 2015.

HEWETT, T. E. et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospective study. **American Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 4, p. 492–501, 2005.

HEWETT, T. E.; MYER, G. D. The mechanistic connection between the trunk, knee, and anterior cruciate ligament injury. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 39, n. 4, p. 161–166, 2011.

HIEMSTRA, L. A. et al. Contralateral limb strength deficits after anterior cruciate ligament reconstruction using a hamstring tendon graft. **Clinical Biomechanics**, v. 22, n. 5, p. 543–550, 2007.

HOOTMAN, J. M.; DICK, R.; AGEL, J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. **Journal of Athletic Training**, v. 42, n. 2, p. 311–9, 2007.

IRELAND, M. L. The female ACL: Why is it more prone to injury? **Orthopedic Clinics of North America**, v. 33, n. 4, p. 637–651, 2002.

KAEDING, C. C. C. et al. Risk factors and predictors of subsequent ACL injury in either knee after ACL reconstruction: prospective analysis of 2488 primary ACL reconstructions from the MOON cohort. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 7, p. 1583–1590, 2015.

KANAYA, A. et al. Intraoperative evaluation of anteroposterior and rotational stabilities in anterior cruciate ligament reconstruction: Lower femoral tunnel placed single-bundle versus double-bundle reconstruction. **Knee Surgery, Sports**

Traumatology, Arthroscopy, v. 17, n. 8, p. 907–913, 2009.

KYRITSIS, P. et al. Likelihood of ACL graft rupture: not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four times greater risk of rupture. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 15, p. 946–951, 2016.

LABOUTE, E. et al. Analysis of return to competition and repeat rupture for 298 anterior cruciate ligament reconstructions with patellar or hamstring tendon autograft in sportspeople. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 53, n. 10, p. 598–614, 2010.

LASKOWSKI, E. R. ACL injury and rehabilitation. **Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports**, v. 2, n. 1, p. 35–40, 2014.

LEFEVRE, N. et al. Return to sport after primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction. **American Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 1, p. 34–41, 2017.

LENEHAN, E. A. et al. Long-term outcomes of allograft reconstruction of the anterior cruciate ligament. **American journal of orthopedics (Belle Mead, N.J.)**, v. 44, n. 5, p. 217–222, 2015.

LENTZ, T. A. et al. Return to preinjury sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: contributions of demographic, knee impairment, and self-report measures. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 42, n. 11, p. 893–901, 2012.

LI, G. et al. In vivo elongation of the anterior cruciate ligament and posterior cruciate ligament during knee flexion. **American Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 6, p. 1415–1420, 2004.

LOHMANDER, L. S. et al. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. **American Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 10, p. 1756–1769, 2007.

LOSCIALE, J. M. et al. The association between passing return-to-sport criteria and second anterior cruciate ligament injury risk, a systematic review with meta-analysis. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 49, n. 2, p. 43–54, 2019.

MALTA, M. et al. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 3, p. 559–565, 2010.

MCPHERSON, A. L. et al. Psychological readiness to return to sport is associated with second anterior cruciate ligament injuries. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 4, p. 857–862, 2019.

METSAVAHT, L. et al. Translation and cross-cultural adaptation of the Brazilian version of the international knee documentation committee subjective knee form: validity and reproducibility. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 9, p. 1894–1899, 2010.

MEUNIER, A.; ODENSTEN, M.; GOOD, L. Long-term results after primary repair or non-surgical treatment of anterior cruciate ligament rupture: A randomized study with a 15-year follow-up. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in**

Sports, v. 17, n. 3, p. 230–237, 2007.

MICHEO, W.; HERNÁNDEZ, L.; SEDA, C. Evaluation, management, rehabilitation, and prevention of anterior cruciate ligament injury: Current concepts. **PM and R**, v. 2, n. 10, p. 935–944, 2010.

MONTEIRO, I. O. et al. Y balance test has no correlation with the Stability Index of the Biodex Balance System. **Musculoskeletal Science and Practice**, v. 27, p. 1–6, 2017.

MÜLLER, U. et al. Predictive parameters for return to pre-injury level of sport 6 months following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v. 23, n. 12, p. 3623–3631, 2014.

NAWASREH, Z. et al. Functional performance 6 months after ACL reconstruction can predict return to participation in the same preinjury activity level 12 and 24 months after surgery. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 6, p. 375, 2017.

NEUMAN, P. et al. Prevalence of tibiofemoral osteoarthritis 15 years after nonoperative treatment of anterior cruciate ligament injury: A prospective cohort study. **American Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 9, p. 1717–1725, 2008.

NOVARETTI, J. V. et al. Quadriceps strength deficit at 6 months after ACL reconstruction does not predict return to preinjury sports level. **Sports Health**, v. 10, n. 3, p. 266–271, 2018.

NYLAND, J. et al. ACL double bundle linked cortical-aperture tibial fixation: A technical note. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 134, n. 6, p. 835–842, 2014.

NYLAND, J. et al. Anterior cruciate ligament reconstruction, rehabilitation, and return to play: 2015 update. **Sports Medicine**, v. 7, p. 21–32, 2016.

NYLAND, J. A. Redirecting the thrust to put “therapeutic” back into therapeutic exercise. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 45, n. 3, p. 148–150, 2015.

NYLAND, J.; BRAND, E.; FISHER, B. Update on rehabilitation following ACL reconstruction. **Open Access Journal of Sports Medicine**, v. 1, p. 151–166, 2010.

ØIESTAD, B. E. et al. Knee extensor muscle weakness is a risk factor for the development of knee osteoarthritis: an updated systematic review and meta-analysis including 46 819 men and women. **British Journal of Sports Medicine**, v. 56, n. 6, p. 349–355, mar. 2022.

ØIESTAD, B. E.; ENGBRETSSEN, L.; STORHEIM, K. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: A systematic review. **American Journal Of Sports Medicine**, v. 37, n. 7, p. 16–19, 2008.

PALMIERI-SMITH, R. M.; THOMAS, A. C. A neuromuscular mechanism of posttraumatic osteoarthritis associated with ACL injury. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 37, n. 3, p. 147–153, 2009.

PATERNI, M. V. et al. Biomechanical measures during landing and postural

stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. **American Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 10, p. 1968–1978, 2010.

PATERNO, M. V. et al. Incidence of contralateral and ipsilateral Anterior Cruciate Ligament (ACL) injury after primary ACL reconstruction and return to sport. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 22, n. 2, p. 116–121, 2012.

PATERNO, M. V. et al. Incidence of second ACL injuries 2 years after primary ACL reconstruction and return to sport. **American Journal of Sports Medicine**, v. 42, n. 7, p. 1567–1573, 2014.

PATERNO, M. V. et al. Clinical factors that predict a second ACL injury after ACL reconstruction and return to sport: preliminary development of a clinical decision algorithm. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 5, n. 12, p. 2325967117745279, 2017.

PATERNO, M. V. et al. Self-reported fear predicts functional performance and second ACL injury after ACL reconstruction and return to sport: A pilot study. **Sports Health**, v. 10, n. 3, p. 228–233, 2018.

PETERSEN, W. et al. Return to play following ACL reconstruction: A systematic review about strength deficits. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 134, n. 10, p. 1417–1428, 2014.

ROBERTS, D.; ANDERSSON, G.; FRIDÉN, T. Knee joint proprioception in ACL-deficient knees is related to cartilage injury, laxity and age: A retrospective study of 54 patients. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, v. 75, n. 1, p. 78–83, 2004.

RODRÍGUEZ-ROIZ, J. M. et al. Return to recreational sports activity after anterior cruciate ligament reconstruction: A one- to six-year follow-up study. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 135, n. 8, p. 1117–1122, 2015.

ROTHMAN, K. J. BMI-related errors in the measurement of obesity. **International Journal of Obesity**, v. 32, n. Suppl 3, p. S56–S59, 2008.

SANDERS, T. L. et al. Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: A 21-year population-based study. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 6, p. 1502–1507, 2016.

SCHLUMBERGER, M. et al. Traumatic graft rupture after primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction: Retrospective analysis of incidence and risk factors in 2915 cases. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v. 25, n. 5, p. 1535–1541, 2015.

SEPULVEDA, F. et al. Anterior cruciate ligament injury: return to play, function and long-term considerations. **Current Sports Medicine Reports**, v. 16, n. 3, p. 172–178, 2017.

SHERMAN, D. A. et al. Hamstrings muscle morphology after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 8, p. 1733–1750, 2021.

SILVA, L. O. et al. Translation, cross-adaptation and measurement properties of the

- Brazilian version of the ACL-RSI Scale and ACL-QoL Questionnaire in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 22, n. 2, p. 127–134, 2018.
- SMITH, B. A.; LIVESAY, G. A.; WOO, S. L. Y. Biology and biomechanics of the anterior cruciate ligament. **Clinics in Sports Medicine**, v. 12, n. 4, p. 637–670, 1993.
- STEINBERG, D. Chapter 10. CART: Classification and Regression Trees. In: **The Top Ten Algorithms in Data Mining**. [s.l: s.n.]. p. 179–201.
- STONE, K. R. et al. Anterior cruciate ligament reconstruction with a porcine xenograft: A serologic, histologic, and biomechanical study in primates. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 23, n. 4, p. 411–419, 2007.
- TACK, C. Artificial intelligence and machine learning | applications in musculoskeletal physiotherapy. **Musculoskeletal Science and Practice**, v. 39, p. 164–169, 2019.
- TJONG, V. K. et al. A qualitative investigation of the decision to return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: To play or not to play. **American Journal of Sports Medicine**, v. 42, n. 2, p. 336–342, 2014.
- WEBSTER, K. E. et al. Exploring the high reinjury rate in younger patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 20, n. 10, p. 1–6, 2016.
- WEBSTER, K. E.; FELLER, J. A.; LAMBROS, C. 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**, v. 9, n. 1, p. 9–15, 2008.
- WELLSANDT, E.; FAILLA, M. J.; SNYDER-MACKLER, L. Limb symmetry indexes can overestimate knee function after anterior cruciate ligament injury. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 47, n. 5, p. 334–338, maio 2017.
- WERNER, J. L. et al. Decision to return to sport participation after anterior cruciate ligament reconstruction, part II: self-reported and functional performance outcomes. **Journal of Athletic Training**, v. 53, n. 5, p. 464–474, 2018.
- WIGGINS, A. J. et al. Risk of secondary injury in younger athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. **American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 7, p. 1861–1876, 2016.
- YABROUDI, M. A. et al. Predictors of revision surgery after primary anterior cruciate ligament reconstruction. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 4, n. 9, p. 1–7, 2016.
- YAGI, M. et al. Biomechanical analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. **American Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 5, p. 660–666, 2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho foi fruto de um projeto guarda-chuva envolvendo várias pesquisas com essa população alvo que nosso grupo de pesquisa vem desenvolvendo desde 2014. Incluindo um estudo transversal intitulado “*Clinical decision algorithm associated with return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction*” e publicado na *Journal of Athletic Training* (doi: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-82-19>), além de outros estudos transversais, de propriedades de mensuração e este estudo longitudinal.

A idéia para este estudo surgiu como fruto da curiosidade em relação aos fatores preditores de re-lesão dentro de uma abordagem complexa, ainda pouco explorada na literatura.

A realização desta coorte foi bastante desafiadora, não apenas pela complexidade que envolvia realizar contato com os participantes ou pelo tempo, mas também por realizar uma estatística mais complexa. Além disso, escrever a dissertação e os manuscritos num cenário pandêmico, em que eu fiquei doente, vivenciei internações de familiares e que perdi alguns familiares (incluindo um por sequela de COVID-19), além dos impactos psicológicos do isolamento social. Apesar de cada uma das dificuldades encontradas, o estudo foi integralmente executado e finalizado, trazendo resultados para instigar novos estudos e ajudar o pensamento clínico.

PRODUTOS

ARTIGOS PUBLICADOS

Título: Hand-held dynamometer identifies asymmetries in torque of the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament reconstruction.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5245-3>

Resumo:

Purpose: To verify the validity and diagnostic accuracy of the hand-held dynamometer (HHD) with the isokinetic dynamometer for evaluating the quadriceps strength of subjects who have undergone ACL reconstruction (ACLR). **Methods** This validity and diagnostic accuracy study was conducted prospectively by examining 70 consecutive participants who had undergone ACLR at least 6 months previously. All participants performed strength evaluation of the quadriceps muscle using the HHD and isokinetic dynamometer. **Results** The HHD presented high test–retest reliability [intraclass correlation coefficient (ICC) = 0.98], moderate to good validity with the isokinetic dynamometer when compared for the quadriceps strength ($r = 0.62$), 100% perfect specificity [LR + infinity, 95% confidence interval (CI) 81.4%–100%] to identify those with LSI > 10%, and a sensitivity of 63.4% (48.9%–76.3%). **Conclusion** The HHD is an instrument valid and reliable of low cost and easy handling compared to the isokinetic dynamometer to evaluate the quadriceps torque and the limb symmetry index after the ACLR with high diagnostic accuracy. Level of evidence I.

Keywords: Anterior cruciate ligament · Hand-held dynamometer · Knee · Muscle strength measurement · Quadriceps muscle · Return to sport

Título: Clinical decision algorithm associated with return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction

DOI: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-82-19>

Resumo:

Context: Understanding the factors that predict return to sport (RTS) after anterior cruciate ligament reconstruction facilitates clinical decision making. Objective: To develop a clinical decision algorithm that could predict RTS and non-RTS based on the differences in the variables after anterior cruciate ligament reconstruction. Design Cross-sectional study. Setting: University laboratory. Patients or Other Participants: A total of 150 athletes in any sport involving deceleration, jumping, cutting, or turning enrolled in the study. All participants answered the International Knee Documentation Committee and Anterior Cruciate Ligament Return to Sport After Injury (ACL-RSI) questionnaires and performed balance and isokinetic tests. Main Outcome Measure(s): The classification and regression tree (CART) was used to determine the clinical decision algorithm associated with RTS at any level and RTS at the preinjury level. The diagnostic accuracy of the CART was verified. Results: Of the 150 participants, 57.3% (n = 86) returned to sport at any level and 12% (n = 18) returned to sport at the preinjury level. The interactions among the peak torque extension at 300°/s > 93.55 Nm, ACL-RSI score > 27.05 ($P = .06$), and postoperative time > 7.50 months were associated with RTS at any level identified by CART and were factors associated with RTS. An ACL-RSI score > 72.85% was the main variable associated with RTS at the preinjury level. The interaction among an ACL-RSI score of 50.40% to 72.85%, agonist:antagonist ratio at 300°/s \leq 63.6%, and anteroposterior stability index \leq 2.4 in these participants was the second factor associated with RTS at the preinjury level. Conclusions: Athletes who had more quadriceps strength tended to RTS at any level more quickly, even with less-than-expected psychological readiness. Regarding a return at the preinjury level, psychological readiness was the most important factor in not returning, followed by a better agonist:antagonist ratio and better balance.

Keywords: classification and regression tree, muscle strength, postural balance,

Título: Translation, cross-cultural adaptation, validation and responsiveness in the Brazilian Portuguese version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS-BR)

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00167-022-06911-w>

Resumo:

Purpose: To carry out the translation, cultural adaptation, and validation in the Brazilian Portuguese version of Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS-BR) in individuals with knee osteoarthritis (KOA). Methods: Patients with KOA (n = 136) answered KOOS-BR, Short-Form Health Survey (SF-36) and Numerical Pain Scale (NPS) to assess construct validity. KOOS-BR was answered again with an interval of five to eight days. The following were performed: Cronbach's alpha to assess internal consistency, intraclass correlation coefficient (ICC_{2,1}) to assess reproducibility, standard error of measurement (SEM) and minimal detectable change (MDC) as error measurements. Dimensionality was tested through confirmatory factor analysis (CFA). Responsiveness was investigated by the correlation between KOOS-BR subscales with global perceived effect (GPE) before and after physical therapy treatment for 6 weeks. Floor and ceiling effects (< 15%) were also assessed. Results: KOOS-BR version showed good test-retest reliability in all KOOS-BR subscales (ICC = 0.77-0.84), with proper internal consistency (α = 0.71-0.94). KOOS-BR showed a moderate direct correlation with physical health domains of SF-36 ($r = 0.39-0.68$; $p < 0.001$) and a moderate inverse correlation with pain intensity ($r = -0.51$ to -0.57 ; $p < 0.001$). KOOS-BR proved to be responsive, the correlation between the KOOS-BR subscales and GPE before and after treatment ranged from 0.42 to 0.60 ($p < 0.001$). There was no ceiling and floor effect. Conclusion: KOOS-BR is reliable, valid, and responsive in patients with KOA.

Level of evidence: II.

Keywords: KOOS; Knee osteoarthritis; Patient-reported outcomes; Validation.

Título: Clinimetric properties of the knee extension prone test (KEPT): A new method to assess knee hyperextension deficit

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.04.002>

Resumo:

Introduction: The knee extension prone test (KEPT) can be a low-cost and affordable alternative for this assess knee hyperextension deficit. Objective: To analyze

concurrent validity and reliability of a new method for assessing knee extension prone (knee extension prone test; KEPT). Methods: Participants were divided into two groups: Group 1 comprised healthy participants (HG) and Group 2 comprised participants with a history of knee injury (IG). Two examiners performed the following evaluations: (1) lateral knee goniometry, (2) anterior tibial inclinometry, (3) lateral photogrammetry in supine, (4) lateral photogrammetry in prone, and (5) KEPT. Concurrent validity was analyzed by Pearson's linear correlation coefficient (r), and intra- and inter-examiner reliability were analyzed by intraclass correlation coefficient (ICC). Results: KEPT demonstrated good intra-examiner (ICC = 0.85, 95% CI = 0.75–0.89) and excellent inter-examiner (ICC = 0.92, 95% CI = 0.88–0.94) reliability. The standard error of measurement was 0.47° and 1.30° and the minimum detectable change was 2.35° and 6.5° for intra- and inter-examiner agreement, respectively. Concurrent validity of KEPT ranged from moderate to good ($r = 0.54$ – 0.78 , $p < 0.01$). Conclusion: KEPT is a valid and reliable method for assessing knee hyperextension deficit in both healthy individuals and patients with knee injuries.

Keywords: Validity and reliability; Knee joint; Joint range of motion; Patient Outcome Assessment.

Título: Hip abductor versus adductor strengthening for clinical outcomes in knee symptomatic osteoarthritis: a randomized controlled trial

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2022.102575>

Resumo:

Background: Hip adductors and abductors are weak in patients with knee osteoarthritis (KOA). However, most studies have not investigated selective adductor strengthening. Objective: To compare the effects of adding selective hip abductors versus adductors strengthening to lower limb multimodal exercise program for pain, self-reported function, knee-related quality of life, medication ingested and performance-based tests in patients with symptomatic KOA. Design: Randomized controlled trial. Methods: Sixty-six patients with KOA were randomly assigned to two treatment groups: hip abductor group (HABG) or hip adductor group (HADG). Both groups performed a lower limb multimodal exercise program. HABG and

HADG groups added three hip abduction and three hip adduction exercises, respectively. Intensity of pain through numeric pain scale, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) subscales, Lequesne questionnaire, global perceived effect scale, medication ingested, performance-based tests were assessed at baseline, after 6 weeks, and 6 months. Results: No significant between-group differences were found in primary outcomes: pain intensity (mean difference = -1.15 , 95%CI $-2.44 - 0.12$, $P = 0.07$), KOOS-pain (mean difference = 1.64 , 95%CI $-6.79 - 10.07$, $P = 0.70$) and KOOS-function in daily living (mean difference = -0.12 , 95%CI, $-8.78 - 8.54$, $P = 0.97$) in 6 weeks. Groups did not differ in any secondary outcome after 6 weeks or after 6 months ($P > 0.05$). Conclusions: There is no difference between adding hip abductors or adductors strengthening to lower limb multimodal exercise program in improving pain, self-reported function, quality of life, medication ingested and performance-based tests in patients with KOA.

Keywords: chronic pain; physical therapy modalities; exercise therapy; resistance training.

Título: Measurement properties of the Brazilian Portuguese anterior cruciate ligament - return to sport after injury (ACL-RSI) scale short version after anterior cruciate ligament reconstruction

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2022.100421>

Resumo:

Background: Higher scores (closer to 100) on the Anterior Cruciate Ligament - Return to Sport after Injury (ACL-RSI) scale indicate better psychological readiness to return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR). *Objectives:* To verify the validity and reliability of the ACL-RSI-short version (ACL-RSI-SV) in Brazilian Portuguese in individuals who underwent ACLR. *Methods:* Participants ($n=168$) answered the Brazilian versions of ACL-RSI, Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-17), and International Knee Documentation Committee (IKDC) to assess the convergent validity of the short version. Internal consistency was also verified through the correlation between items. Scores of participants who did not return to sport, who returned at a lower level, and at the pre-injury level were

compared to verify divergent validity. ACL-RSI was answered again after 5-8 days to verify test-retest reliability. *Results:* ACL-RSI-SV in Brazilian Portuguese showed good test-retest reliability ($ICC_{2,1} = 0.85$, 95% CI: 0.76, 0.90) and acceptable internal consistency (Cronbach's alpha = 0.78). Standard error of measurement (SEM) and smallest detectable change (SDC) were 4.98 and 13.82. High positive correlation was found with the full version of the ACL-RSI ($r=0.93$, 95% CI: 0.91, 0.95), moderate positive correlation with the IKDC ($r=0.52$, 95% CI: 0.40, 0.62), and weak negative correlation with the TSK-17 ($r = -0.45$, 95% CI: -0.60, -0.28). It also presented good divergent validity to identify individuals who returned to sport. *Conclusion:* ACL-RSI-SV in Brazilian Portuguese is a consistent, valid, and reliable instrument to assess patients who have undergone ACLR, with good ability to identify those who return to sport.

Keywords: anterior cruciate ligament reconstruction; questionnaire; validity; reliability; knee.

ARTIGOS SUBMETIDOS

Título: Knee-related quality of life after ACL reconstruction: relationship with function, psychological factors, strength, performance and postural stability

DOI: -

Resumo:

Background: Patients following anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) have decreased health-related quality of life (QoL) compared to healthy controls. Few studies have verified the predictors of QoL using Quality of Life Outcome Measure Questionnaire for Chronic Anterior Cruciate Ligament Deficiency (ACL-QoL), and no study has verified the relationship of psychological factors and knee function with QoL in patients after ACLR. Hypothesis: Knee functional status, muscle strength, performance in hop tests, postural stability, and psychological factors would be predictors of QoL after ACLR. Study Design: Cross-sectional study. Level of Evidence: Level 4. Methods: One hundred thirty-one participants with at least 6 months of ACLR were evaluated. QoL was assessed using ACL-QoL; the knee functional status, using the International Knee Documentation Committee

Subjective Knee (IKDC) and the global rating scale (GRS); the psychological factors, using Anterior Cruciate Ligament–Return to Sport after Injury Scale (ACL-RSI) and Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-17); the knee strength, using an isokinetic dynamometer; the performance, using single-leg hop tests; and the postural stability, using the Biodex Balance System. Pearson’s linear correlation and stepwise hierarchical multiple linear regression analyses were performed to verify the predictors of QoL. Results: ACL-QoL showed a moderate correlation with IKDC ($r = 0.69$), GRS ($r = 0.55$), ACL-RSI ($r = 0.50$), and TSK-17 ($r = -0.49$). ACL-QoL presented no to low correlations with the variables of muscle strength, postural stability, and performance in hop tests. The variables related to the knee functional status and psychological factors (IKDC, GRS, ACL-RSI, and TSK-17) were found to be predictors of QoL ($R^2 = 0.56$; $p = 0.01$). Conclusion: Knee functional status, psychological readiness, and kinesiophobia were the predictors of knee-related QoL in patients following ACLR. Clinical Relevance: These results can assist clinicians in the therapeutic monitoring of the factors that may interfere with QoL in individuals after ACLR.

Keywords: quality of life; anterior cruciate ligament reconstruction; return to sport; muscle strength.

MANUSCRITOS

Título: Y-Balance Test after ACL Reconstruction: relationship with knee and hip muscle strength, ankle dorsiflexion range of motion and postural stability

DOI: -

Resumo:

Study design: A Cross-sectional study design. *Background:* The Y Balance Test (YBT) assesses dynamic postural stability in the anterior (ANT), posterolateral (PL), posteromedial (PM) and composite (CP) ranges. Analyzing the variables that are associated with its performance in patients after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) can help rehabilitation and return to sport. *Objective:* To verify the correlation between YBT and knee muscle extension and flexion strength, ankle dorsiflexion range of motion (ADFRM), isometric muscle strength of the

gluteus complex (ISGC) and postural stability in patients after ACL-R. *Methods:* 59 participants (7 females) with R-LCA for at least 6 months. Peak torque (PT) isokinetic of the knee (extension and flexion), ISGC with Hip Stability Isometric Test, ADFRM with Weight-Bearing Lunge test, postural stability with Stability Index of Biodex Balance System® were evaluated. Pearson's correlation was used to check the strength of relationship with YBT. *Results:* Moderate direct correlations between knee extension PT and ANT, PL, CP and knee flexion PT with PL of the injured limb; ISGC with PL and CP of the uninjured limb; ADFRM with ANT on both limbs. Weak inverse correlations in the uninjured limb between overall stability index and ANT, PM and CP and anteroposterior stability index and PL, PM, CP. *Conclusions:* Knee flexion and extension muscle forces and ADFRM are associated with both limbs. SI-BBS and ISGC with uninjured limb. When interpreting YBT results, clinicians should consider the different associations between these variables and the assessed limb.

Keywords: Postural Balance; Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; Knee.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O MESTRADO

- Publicação do estudo intitulado *Hand-held dynamometer identifies asymmetries in torque of the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament reconstruction* na *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, em agosto de 2019.
- Publicação de um estudo transversal, fruto do meu TCC, intitulado *Clinical decision algorithm associated with return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction* na *Journal of Athletic Training*, em julho de 2020. Além disso, este estudo teve seu resumo também publicado na revista *Physical Therapy in Sports* por ter sido um dos 20 melhores trabalhos apresentados do IX Congresso Brasileiro e VII Congresso Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva e da Atividade Física (SONAFE 2019).
- Publicação do estudo *Translation, cross-cultural adaptation, validation and responsiveness in the Brazilian version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS-BR)*, do qual sou co-autora, na *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* em fevereiro de 2022.
- Publicação do estudo *Clinimetric properties of the knee extension prone test (KEPT): A new method to assess knee hyperextension deficit* na *Journal of Bodywork and Movement Therapies* em abril de 2022.
- Publicação do estudo *Hip abductor versus adductor strengthening for clinical outcomes in knee symptomatic osteoarthritis: a randomized controlled trial* na *Musculoskeletal Science and Practice* em maio de 2022, do qual sou co-autora.
- Publicação do estudo *Measurement properties of the Brazilian Portuguese anterior cruciate ligament - return to sport after injury (ACL-RSI) scale short version after anterior cruciate ligament reconstruction* no *Brazilian Journal of Physical Therapy* em julho de 2022.

- Submissão do artigo *Knee-related quality of life after ACL reconstruction: relationship with function, psychological factors, strength, performance and postural stability* em 2021, do qual sou co-autora.
- Participei ativamente do processo de revisão por pares (peer review) de três manuscritos: (1) “*McConnell patellar taping on postural control of women with patellofemoral pain syndrome*” para a revista *Fisioterapia em Movimento*; (2) “Avaliação da correlação entre síndrome metabólica, qualidade de vida, força muscular e desempenho funcional em idosos” para os *Cadernos de Saúde Coletiva*; e (3) “*Cross-cultural adaptation, validity and reliability of the Persian version of Fremantle Knee Awareness Questionnaire*” para a *Journal of Bodywork & Movement Therapies*.
- Participação do Curso de Prática Baseada em Evidências pelo Instituto Brain em agosto de 2019.
- Participação, como ouvinte, do IX Congresso Brasileiro e VII Congresso Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva e da Atividade Física (SONAFE) em outubro de 2019.
- Participação da Certificação em Treinamento Funcional pela PowerCore Performance de julho à novembro de 2019.
- Participação, como ouvinte, do I Congresso Online do Portal Fisiomortopedia em abril de 2020.
- Participação do I Workshop de Fundamentos da Escrita Científica em Inglês pela Una Acessoria Linguística em setembro de 2020.
- Participação do Curso de Dor Lombar: atualização para profissionais da Atenção Básica em Saúde pelo Projeto Movimento – UFC de novembro a dezembro de 2020.
- Participação do Workshop Inglês para Pesquisadores: da Escrita a Publicação pela Una Acessoria Linguística em março de 2021.
- Participação do Workshop de Escrita Científica em Inglês pela Una Acessoria Linguística em agosto de 2021.

- Organização do Curso de Avaliação Biomecânica e Funcional do Joelho junto ao Projeto de Assistência e Prevenção das Disfunções do Joelho (PAPO-Joelho) em setembro de 2021.
- Organização e Monitoria do Curso Reabilitação após Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior: Protocolo PAPO-Joelho junto ao Projeto de Assistência e Prevenção das Disfunções do Joelho (PAPO-Joelho) em setembro de 2021.
- Participação do Curso Intensivo de Escrita Científica e Publicação em Inglês pela Una Acessoria Linguística em janeiro de 2022.
- Participação da Atualização em Fisioterapia Traumato-Ortopédica: Tecnologias de Avaliação pela Secad Artmed e Associação Brasileira de Fisioterapia Traumato-Ortopédica (ABRAFITO) em abril de 2022.
- Co-orientação do Trabalho de Conclusão de Curso da aluna de graduação do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC) Sara Vasconcelos de Oliveira, intitulado: Correlação de medidas autorrelatadas e testes de desempenho na avaliação de pacientes com osteoartrite de joelho: um estudo transversal, no ano de 2022.

APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr (a). está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Fatores Preditores de Re-Lesões de Ligamento Cruzado Anterior: Estudo Coorte Prospectivo”. O título da pesquisa pode mudar a depender das correções. Neste estudo temos como objetivos acompanhar indivíduos fisicamente ativos que passaram por cirurgia de reconstrução do LCA avaliados previamente, para observar a médio e longo prazo se as variáveis relacionadas ao retorno ou não ao esporte no mesmo nível ou não de antes da lesão (1) se configuram como fatores de risco para uma segunda lesão de ligamento cruzado anterior e (2) se tiveram relação com a taxa de não retorno ao esporte.

A finalidade desse trabalho é contribuir para o entendimento da influência dos diversos fatores relacionados ao retorno a prática de atividade física de indivíduos que realizaram cirurgia de reconstrução do LCA, entendendo os riscos e melhorando assim a forma como a avaliação e reabilitação são realizadas.

Para este estudo, adotaremos os seguintes procedimentos: 1- Coleta de dados por intermédio de um formulário em formato Google Docs disponibilizado por E-mail, por meio de ligação telefônica ou contato por mídias sociais. As informações coletadas serão: Nome, peso, altura, se houve ou não nova lesão de LCA, em qual membro, se realizou nova cirurgia, níveis de atividade física e outras informações pertinentes. 2- O indivíduo será convidado a participar de uma re-avaliação no laboratório de análise do movimento humano da UFC.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Com o aceite da participação nesta pesquisa o Sr (a). Portador do documento de Identidade (Favor informar na caixa de pergunta do formulário Docs direcionado a questão) concorda que foi informado (a) dos objetivos dos estudos “Fatores Preditores de Re-Lesões de Ligamento Cruzado Anterior: Estudo Coorte Prospectivo” de maneira clara e detalhada, esclarecendo suas dúvidas. Sendo conhecido que a qualquer momento poderá solicitar novas informações e modificar sua decisão de participar se assim o desejar.

Sendo assim o Sr (a) receberá uma cópia em PDF deste termo de consentimento livre e esclarecido sendo dada à oportunidade de ler e esclarecer suas dúvidas.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o CEP UFC – Comitê de Ética em Pesquisa

Rua: Cel. Nunes de Melo. 1127 - CEP 60430-270.

(85) 33668344 - E-mail: comepe@ufc.br

APENDICE II – FICHA DE AVALIAÇÃO

Data: ____ / ____ / ____

Nº do protocolo: _____

Nome Completo:			
Endereço:			
Tel:		Cel:	
Idade:	Peso:	Altura:	IMC:
Etilismo: () Sim () Não		Tabagismo: () Sim () Não	
Nível de Escolaridade:			
Profissão:			
Atividade Física: () Sim () Não			
Modalidade: _____			
Tempo de prática: _____			
Frequência: _____			
Dominância (Qual perna você prefere para chutar uma bola): () Direito () Esquerdo			
Membro lesionado: () Direito () Esquerdo			
Há quanto tempo você lesionou o joelho?			
Foi realizado procedimento cirúrgico? () Sim () Não			
Se sim, há quanto tempo?			
Lesões associadas: () Menisco () Ligamento Cruzado Posterior () Ligamento Colateral Medial () Ligamento Colateral Lateral () Nenhuma			
Medicamentos em uso: () Sim () Não. Qual?			
Já retornou ao esporte? () Sim () Não			
Se não, tem intenção de retornar? () Sim () Não			
Retornou ao mesmo nível anterior à lesão? () Sim () Não			
Escala Global de Função do Joelho			
0 _____ 100			

APÊNDICE III – FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO

Este formulário faz parte da linha de pesquisa de ligamento cruzado anterior da Universidade Federal do Ceará (UFC). Com ele poderemos realizar o acompanhamento aos indivíduos já avaliados e a devida avaliação inicial aos novos. Gostaríamos de saber como está o seu joelho nos últimos meses. Sua identificação será preservada e os dados serão utilizados apenas para pesquisa científica.

Dados

Nome completo:

Idade (anos):

Altura (centímetros):

Peso (quilogramas):

Você sofreu uma nova lesão do ligamento cruzado anterior?

Sim Não

Nova Lesão do Ligamento Cruzado Anterior

Nessa seção gostaríamos que você nos informasse apenas sobre a sua ultima lesão de ligamento cruzado anterior, se houver ocorrido alguma, após a última avaliação realizada na UFC.

Em qual perna você sofreu a nova lesão?

Direita Esquerda Ambas

Há quanto tempo você sofreu a nova lesão?(Meses)

Você realizou uma nova cirurgia de reconstrução do ligamento?

Sim Não Não realizou cirurgia

Se não realizou cirurgia, tem intenção de fazer?

Sim Não

Por qual motivo teria ou não intenção em uma nova cirurgia?

Nova Cirurgia do Ligamento Cruzado Anterior

Nessa seção gostaríamos que você nos informasse apenas sobre a sua ultima lesão de ligamento cruzado anterior, se houver ocorrido alguma, após a última avaliação realizada na UFC.

Há quanto tempo a nova cirurgia foi realizada? (Em meses)

Ainda em relação a nova cirurgia, qual o enxerto utilizado?

Isquiotibiais (posteriores) Patelar Quadrícipital (quadríceps) Não sei

Outro:

Por qual motivo você optou por fazer uma nova cirurgia?

Você foi atendido por fisioterapeutas após a nova lesão?

Sim Não

Reabilitação Após a Nova Lesão

Nessa seção gostaríamos que você nos informasse apenas sobre a sua ultima lesão de ligamento cruzado anterior, se houver ocorrido alguma, após a última avaliação realizada na UFC.

Qual foi o tipo de atendimento fisioterapêutico?

Particular (por fora do plano de saúde) Plano de saúde

Rede publica de saúde (SUS)

Caso ainda esteja em atendimento. A quanto tempo estão sendo realizados esses atendimentos (em semanas)? E quantas vezes por semana?

Se já encerrou os atendimentos. Quanto tempo durou a reabilitação com fisioterapeuta (em meses)? E quantas vezes por semana?

O que você achou ou está achando da reabilitação?

Outras Lesões

Houve alguma outra lesão/condição de joelho diagnosticada?

Sim Não

Se sim, qual lesão/condição?

Menisco Ligamento colateral medial (LCM) Ligamento colateral lateral (LCL)

Ligamento cruzado posterior (LCP) Artrose Outra:

Acompanhamento

Em relação as 4 últimas semanas. Sente dor no joelho lesionado?

Sim Não

Qual a Intensidade da dor no joelho lesionado mais recentemente?

0 Sem dor 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dor máxima suportada

Você retornou a praticar o mesmo esporte que praticava antes da primeira lesão?

Sim Não

Prática Esportiva

Qual o esporte que você praticava antes da lesão?

Você retornou ao mesmo esporte?

Sim Não

Retornou ao mesmo nível de antes da lesão?

Sim Não

Se não para a pergunta anterior, tem intenção de retornar?

Sim Não

Em relação a pergunta anterior. Porque?

Acompanhamento

Você pratica alguma atividade física hoje em dia?

Sim Não

Qual atividade física? Qual a frequência semanal?

Qual a duração em minutos (por dia)?

Escolha dentre as opções abaixo o tipo de atividade ou esforço físico que melhor se encaixa ao seu estado físico em relação ao seu esporte/atividade atual?

Esporte competitivo, como futebol, rúgbi (nível nacional).

Esporte competitivo, como futebol, rúgbi (divisões de base), basquete, vôlei, ginástica.

Esporte competitivo, que envolvam saltos, esqui.

Esporte competitivo, como tênis, corrida, handebol OU esporte amador, como futebol, rúgbi, basquete, corrida.

Esporte, como tênis, handebol, esqui, corrida de rua por no mínimo 5 semanas

Trabalho pesado (construção, etc.) OU Esporte competitivo, ciclismo, skate OU esporte amador, como corrida de rua pelo menos duas vezes por semana.

Trabalho moderadamente pesado (dirigir caminhão, etc).

Trabalho leve (enfermagem, etc).

Trabalho leve, caminhando o mínimo possível.

Trabalho sem caminhar (secretária).

Doente (ou incapaz), não exercendo atividades.

ANEXO I – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO JOELHO
FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO JOELHO - COMITÊ
INTERNACIONAL DE DOCUMENTAÇÃO DO JOELHO (IKDC)

As respostas devem ser graduadas no mais alto nível de atividade que você acha que pode executar sem sintomas significativos, mesmo que você não esteja realizando-as regularmente.

SINTOMAS

1. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode realizar sem sentir dor significativa no joelho?

- Atividade muito vigorosa (como saltar ou girar o tronco como no basquete ou futebol)
- Atividade vigorosa (como realizar exercícios físicos intensos como surfe, jogar vôlei ou tênis)
- Atividade moderada (como realizar exercícios físicos moderados na academia, correr ou trotar)
- Atividade leve (como andar, realizar trabalhos domésticos ou jardinagem)
- Incapaz de realizar qualquer atividade acima em virtude da dor no joelho

2. Desde sua lesão ou durante as últimas quatro semanas, com que frequência você tem sentido dor?

Nunca	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Constanemente
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------

3. Se você tiver dor, qual a intensidade?

Sem dor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Pior dor imaginável
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------------------

4. Desde a sua lesão ou durante as quatro últimas semanas quão rígido ou inchado esteve seu joelho?

- Nem um pouco
- Pouco

- Moderado
- Muito
- Extremamente

5. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode realizar sem que cause inchaço significativo no joelho?

- Atividade muito vigorosa (como saltar ou girar o tronco como no basquete ou futebol)
- Atividade vigorosa (como realizar exercícios físicos intensos como surfe, jogar vôlei ou tênis)
- Atividade moderada (como realizar exercícios físicos moderados na academia, correr ou trotar)
- Atividade leve (como andar, realizar trabalhos domésticos ou jardinagem)
- Incapaz de realizar qualquer atividade acima em virtude da dor no joelho

6. Desde a sua lesão ou durante as últimas quatro semanas seu joelho já travou?

Sim Não

7. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode realizar sem falseio significativo no joelho?

- Atividade muito vigorosa (como saltar ou girar o tronco como no basquete ou futebol)
- Atividade vigorosa (como realizar exercícios físicos intensos como surfe, jogar vôlei ou tênis)
- Atividade moderada (como realizar exercícios físicos moderados na academia, correr ou trotar)
- Atividade leve (como andar, realizar trabalhos domésticos ou jardinagem)
- Incapaz de realizar qualquer atividade acima em virtude da dor no joelho

ATIVIDADES ESPORTIVAS

8. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode participar de forma regular?

- Atividade muito vigorosa (como saltar ou girar o tronco como no basquete ou futebol)
- Atividade vigorosa (como realizar exercícios físicos intensos como surfe, jogar vôlei ou tênis)
- Atividade moderada (como realizar exercícios físicos moderados na academia, correr ou trotar)
- Atividade leve (como andar, realizar trabalhos domésticos ou jardinagem)
- Incapaz de realizar qualquer atividade acima em virtude da dor no joelho

9. Quanto o seu joelho afeta a sua habilidade de:

		Sem dificuldade	Fácil	Moderado	Difícil	Incapaz
a	Subir escadas					
b	Descer escadas					
c	Ajoelhar de frente					
d	Agachar					
e	Sentar com os joelhos dobrados					
f	Levantar-se de uma cadeira					
g	Correr para frente					
h	Saltar e aterrissar com a perna lesionada					
i	Frear e acelerar rapidamente					

FUNÇÃO

10. Em uma escala de 0 a 10 (sendo 10 normal e 0 incapaz de realizar suas atividades diárias), como você avaliaria o seu joelho?

Funcionalidade anterior a lesão no joelho:

Não consegue executar nenhuma atividade de vida diária	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sem limitações nas atividades de vida diária
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--

Funcionalidade atual do joelho:

Não consegue executar nenhuma atividade de vida diária	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sem limitações nas atividades de vida diária
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--

**ANEXO II - ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT–RETURN TO SPORT
AFTER INJURY SCALE (ACL-RSI)**

Instruções: Responda as questões abaixo de acordo com o nível de atividade e esporte que você praticava antes da lesão. Responda a cada pergunta marcando um X no número entre os dois extremos que melhor descreve sua condição atual.

1. Você está confiante que seu desempenho esportivo está no mesmo nível antes da lesão?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

2. Você acha que terá a mesma lesão no joelho ao praticar seu esporte?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

3. Você se sente apreensivo ao praticar seu esporte?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

4. Você está confiante que não sentirá instabilidade (falseio) no seu joelho ao praticar seu esporte?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

5. Você está confiante que pode praticar seu esporte sem qualquer preocupação com o joelho?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

6. Você se sente frustrado em ter que se preocupar com seu joelho durante sua prática esportiva?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

7. Você sente medo de lesionar novamente seu joelho durante a prática esportiva?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

8. Você está confiante que seu joelho pode se manter estável com o peso do seu corpo sobre ele?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

9. Você tem medo de acidentalmente lesionar seu joelho durante a prática esportiva?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

10. Você evitou praticar sua atividade esportiva por medo de passar mais uma vez por cirurgia ou reabilitação?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

11. Você está confiante sobre sua capacidade de realizar bem sua prática esportiva?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

12. Você se sente tranquilo (relaxado) para praticar sua modalidade esportiva?

De modo nenhum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Extremamente
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------