CENTRO UNIVERSITÁRIO MÁRIO PALMÉRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

KEVEN TELES DE JESUS

AVALIAÇÃO DO FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS QUADRÍCEPS E POSTERIORES DA COXA NO PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM UM PACIENTE DO SEXO MASCULINO

Monte Carmelo

2024

KEVEN TELES DE JESUS

AVALIAÇÃO DO FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS QUADRÍCEPS E POSTERIORES DA COXA NO PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM UM PACIENTE DO SEXO MASCULINO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de graduação em Fisioterapia do Centro Universitário Mário Palmério como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia

Orientador: Prof. Esp. Yuri Abdala

Monte Carmelo

2024

KEVEN TELES DE JESUS

Avaliação do fortalecimento dos músculos quadríceps e posteriores da coxa no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior em um paciente do sexo masculino

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso Fisioterapia.

Local: Monte Carmelo, 28 de novembro de 2024

Insira neste espaço
a assinatura

Profa. Msc. Vanessa Vieira Pena

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Insira neste espaço
a assinatura

Prof. Esp. Yuri Santiago Abdala

Orientador

Insira neste espaço
a assinatura

Prof.(a) Dra. Natany Garcia Reis

Centro Universitário Mário Palmério – UNIFUCAMP

Insira neste espaço
a assinatura

Prof.(a) Dra. Gleice Kelly de Sousa

Centro Universitário Mário Palmério – UNIFUCAMP

Monte Carmelo, 2024.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia de um protocolo de reabilitação de quatro semanas, focado no fortalecimento dos músculos quadríceps e isquiotibiais, aplicado em um paciente do sexo masculino após a reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). A metodologia envolveu um protocolo progressivo de três fases, com sessões de 50 minutos, realizadas duas vezes por semana em ambiente clínico. Para avaliar os efeitos do tratamento, foram utilizados testes de dinamometria e questionários padronizados de dor e funcionalidade, incluindo a Escala Visual Analógica (EVA), Lysholm e KOOS. Os resultados indicam uma melhoria significativa na força do membro operado, com destaque para o aumento de 66,11% na extensão do joelho, além de uma expressiva redução da dor e maior estabilidade funcional da articulação. Observa-se também o aumento na confiança do paciente em seu joelho operado, fator importante para um retorno seguro às atividades físicas. Conclui-se que o protocolo personalizado se mostrou eficaz na recuperação muscular e funcional, reforçando a importância de abordagens individualizadas na reabilitação pós-operatória do LCA. Recomenda-se que estudos futuros ampliem a amostra para verificar a eficácia em grupos maiores e que explorem a sustentabilidade dos ganhos a longo prazo para consolidar as evidências de tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Ligamento cruzado anterior; Reabilitação; Fortalecimento muscular.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effectiveness of a four-week rehabilitation protocol focused on strengthening the quadriceps and hamstring muscles in a male patient following anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. The methodology involved a progressive three-phase protocol with 50-minute sessions conducted twice weekly in a clinical setting. Assessment of treatment efficacy utilized dynamometry and standardized questionnaires for pain and functionality, including the Visual Analog Scale (VAS), Lysholm Knee Score, and KOOS. Results indicate a significant improvement in the strength of the operated limb, notably a 66.11% increase in knee extension, along with a substantial reduction in pain and enhanced joint stability. Increased patient confidence in the operated knee was also observed, a critical factor for a safe return to physical activities. The findings suggest that this personalized protocol effectively supports muscle and functional recovery, underscoring the value of individualized approaches in postoperative ACL rehabilitation. Future studies are recommended to expand the sample size to verify efficacy in larger groups and to investigate the long-term sustainability of these gains, contributing further evidence for clinical practice.

KEYWORDS: Anterior cruciate ligament; Rehabilitation; Muscle strengthening.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 7
2. DESENVOLVIMENTO 8
2.1. INTRODUÇÃO AO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR 8
2.2. LESÕES DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E RECONSTRUÇÃO 9
2.3. REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA 10
2.4. FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS QUADRÍCEPS E POSTERIORES DA COXA 11
2.5. AVALIAÇÃO DO FORTALECIMENTO MUSCULAR 12
3. METODOLOGIA 14
3.1. PROCEDIMENTOS 14
3.2. AMOSTRAGEM 15
3.3. METODOLOGIA DE ANÁLISE 16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 16
4.1. EVOLUÇÃO DA FORÇA MUSCULAR 16
4.2. REDUÇÃO DA ASSIMETRIA MUSCULAR 19
4.3. PERCEPÇÃO DE DOR E FUNCIONALIDADE 20
5. CONCLUSÃO 22
6. ANEXO 1 -TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE 27
7. ANEXO 2. QUESTIONÁRIO 298 DESCRIÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NO PROJETO 34
8.1. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA) 34
8.2. LYSHOLM KNEE SCORE 34
8.3. KNEE INJURY AND OSTEOARTHRITIS OUTCOME SCORE (KOOS) 35
8.4. ADIÇÕES AO QUESTIONÁRIO 35
8.5. CONCLUSÃO 36

1 INTRODUÇÃO

O joelho é uma das articulações mais complexas do corpo humano, sendo o Ligamento Cruzado Anterior (LCA) fundamental para sua estabilidade durante atividades cotidianas e esportivas. Estudos recentes indicam uma incidência significativa de lesões do LCA, com aproximadamente 200.000 casos anuais nos Estados Unidos e crescente prevalência no Brasil, especialmente em jovens atletas entre 20 e 35 anos (Arliani et al., 2023). Estas lesões são particularmente comuns em esportes que envolvem mudanças bruscas de direção, pivôs e acelerações rápidas, com 70% dos casos ocorrendo em situações sem contato direto (Costa et al., 2024).

O tratamento geralmente envolve reconstrução cirúrgica, seguida de reabilitação fisioterapêutica intensiva, sendo esta última crucial para o sucesso do tratamento (Martinez; Santos, 2023). A literatura atual apresenta diversos protocolos de reabilitação pós-operatória, com ênfase no fortalecimento muscular, especialmente dos músculos quadríceps e isquiotibiais (Raposo et al., 2024). No entanto, existe ainda controvérsia sobre o timing ideal para progressão dos exercícios e retorno às atividades, evidenciando a necessidade de estudos que avaliem a eficácia de diferentes abordagens terapêuticas (Ferreira et al., 2023).

No contexto da reabilitação pós-operatória do LCA, o fortalecimento muscular adequado é essencial para garantir a estabilidade articular e prevenir novas lesões. O quadríceps e os isquiotibiais desempenham papel fundamental nesse processo, atuando como estabilizadores dinâmicos do joelho (Soares; Livramento, 2023). A recuperação adequada dessas estruturas é determinante para o retorno seguro às atividades funcionais e esportivas.

Este estudo se justifica pela necessidade de personalizar os protocolos de reabilitação, considerando que cada paciente possui necessidades específicas. A aplicação de tratamentos baseados em evidências contribui para otimizar a recuperação e garantir resultados mais eficazes (Santos et al., 2024). Além disso, a alta incidência de lesões do LCA e seu impacto na qualidade de vida dos pacientes tornam fundamental o desenvolvimento de protocolos efetivos de reabilitação.

Como hipótese, acredita-se que um programa de reabilitação progressivo de quatro semanas, focado em exercícios de fortalecimento muscular, mobilidade e estabilidade, resultará em melhora significativa na força muscular, redução da dor e

aumento da estabilidade funcional do joelho. A evolução será avaliada através da Escala Visual Analógica (EVA), questionário Lysholm e KOOS.

O objetivo geral deste estudo é avaliar a eficácia de um protocolo de reabilitação personalizado após reconstrução do LCA. Especificamente, objetiva-se analisar a evolução da força muscular dos quadríceps e isquiotibiais ao longo das quatro semanas de reabilitação; verificar o impacto do programa de exercícios progressivos na mobilidade e estabilidade funcional do joelho; avaliar a redução da dor ao longo do tratamento por meio dos questionários padronizados (EVA, Lysholm e KOOS); e determinar a efetividade do protocolo na retomada das atividades diárias e esportivas do paciente.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 INTRODUÇÃO AO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

O ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das principais estruturas responsáveis pela estabilidade do joelho, desempenhando um papel crucial na prevenção de movimentos excessivos que podem levar a lesões articulares. Localizado no centro do joelho, o LCA conecta o fêmur à tíbia, impedindo o deslizamento anterior excessivo da tíbia em relação ao fêmur, além de fornecer resistência à rotação do joelho (Arliani et al., 2012). Sua integridade é essencial para a prática de atividades físicas que envolvem mudanças rápidas de direção, saltos e aterrissagens, especialmente em esportes como futebol e basquete (Santos, 2024).

A lesão do LCA é uma das mais comuns em atletas e indivíduos fisicamente ativos, sendo frequentemente associada a movimentos de torção ou desaceleração súbita. Estudos indicam que a ruptura do LCA pode ocorrer tanto por contato direto, como em colisões durante esportes, quanto por mecanismos sem contato, como mudanças rápidas de direção que sobrecarregam a articulação do joelho (Soares; Livramento, 2023). Além disso, fatores anatômicos e biomecânicos, como a largura do sulco intercondilar e o ângulo Q, também influenciam a predisposição para essa lesão (Carvalho Júnior; Pidner Neto; Schüffner, 2004).

O tratamento da lesão do LCA pode variar de acordo com a gravidade da ruptura e as necessidades específicas do paciente. Em muitos casos, a reconstrução cirúrgica é recomendada para restaurar a função articular e permitir o retorno seguro às atividades esportivas. Essa intervenção cirúrgica envolve a substituição do LCA

rompido por um enxerto, que pode ser autólogo (retirado do próprio paciente) ou alógeno (de um doador) (Arliani et al., 2012). Após a cirurgia, a reabilitação é fundamental para garantir a recuperação da força muscular e a estabilidade do joelho.

A reabilitação pós-operatória foca no fortalecimento dos músculos quadríceps e posteriores da coxa, que desempenham papéis importantes na estabilização do joelho e na proteção contra novas lesões. O desequilíbrio muscular entre os músculos anteriores e posteriores da coxa pode contribuir para uma recuperação inadequada e aumentar o risco de recidiva da lesão (Godoy et al., 2016). Dessa forma, protocolos de reabilitação bem estruturados incluem exercícios de fortalecimento progressivo, tanto em cadeia cinética fechada quanto aberta, para otimizar os resultados funcionais.

Estudos recentes destacam a importância da ativação muscular adequada durante a reabilitação para prevenir a atrofia muscular e garantir a recuperação completa da função do joelho. A eletromiografia tem sido utilizada para monitorar a atividade elétrica dos músculos durante os exercícios de reabilitação, permitindo ajustes nos protocolos para maximizar a eficiência do fortalecimento (Godoy et al., 2016). A continuidade da fisioterapia, mesmo após a alta, é crucial para a manutenção da força e da estabilidade adquiridas durante o processo de reabilitação.

Além do fortalecimento muscular, a propriocepção também é um componente vital da reabilitação, pois auxilia na restauração da percepção do posicionamento articular, essencial para prevenir futuras lesões. Programas de reabilitação que combinam fortalecimento muscular com treino proprioceptivo têm mostrado melhores resultados na recuperação da função do joelho e na redução do risco de novas lesões do LCA (Soares; Livramento, 2023). Portanto, a reabilitação pós-operatória do LCA deve ser abrangente, integrando múltiplos aspectos da recuperação para assegurar o retorno seguro e eficaz do paciente às suas atividades normais.

2.2 LESÕES DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E RECONSTRUÇÃO

As lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) são comuns em atividades que envolvem movimentos bruscos, como mudanças rápidas de direção, saltos e desacelerações súbitas, especialmente em esportes como futebol e basquete. Essas lesões geralmente ocorrem devido a uma torção excessiva do joelho ou a um impacto direto na região, resultando em uma ruptura parcial ou completa do ligamento (Santos, 2024). O diagnóstico é frequentemente realizado por meio de exame clínico e

confirmado com o uso de ressonância magnética, que permite uma avaliação detalhada da extensão da lesão (Arliani et al., 2012).

A reconstrução do LCA é o tratamento mais comum para lesões graves, especialmente em pacientes jovens e ativos que desejam retornar ao esporte. O procedimento cirúrgico envolve a substituição do ligamento rompido por um enxerto, que pode ser retirado de tendões como o patelar, o quadríceps ou o tendão dos isquiotibiais. Estudos demonstram que a escolha do tipo de enxerto pode influenciar os resultados funcionais e o tempo de recuperação, com o tendão patelar sendo frequentemente preferido por sua maior rigidez e estabilidade (Santos, 2024). A cirurgia é geralmente seguida por um rigoroso programa de reabilitação, que é essencial para restaurar a força muscular, a estabilidade articular e a propriocepção do joelho (Carvalho Júnior; Pidner Neto; Schüffner, 2004).

Embora a reconstrução do LCA seja eficaz na maioria dos casos, o sucesso a longo prazo depende da adesão ao protocolo de reabilitação pós-operatória e da gestão adequada de fatores de risco, como a manutenção do equilíbrio muscular entre o quadríceps e os isquiotibiais. A reabilitação precoce foca no controle da dor e no retorno gradual ao movimento, enquanto as fases posteriores priorizam o fortalecimento muscular e o treino funcional específico para o esporte (Pimentel; Cronemberger, 2022). Estudos sugerem que pacientes que seguem um protocolo de reabilitação completo têm maior probabilidade de retornar ao seu nível anterior de atividade física, com menor risco de novas lesões (Soares; Livramento, 2023).

2.3 REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA

A reabilitação pós-operatória é um componente essencial para o sucesso da reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA), sendo crucial para restaurar a função do joelho e permitir o retorno seguro às atividades físicas. O processo de reabilitação é dividido em fases que progridem desde a recuperação inicial até a reintrodução gradual das atividades esportivas. Nas primeiras semanas após a cirurgia, o foco está no controle da dor, redução do edema, e na recuperação do arco de movimento do joelho. Exercícios de mobilidade e fortalecimento leve do quadríceps são introduzidos para prevenir a atrofia muscular e estimular a cicatrização (Wibelinger, 2019).

Conforme a reabilitação avança, a ênfase muda para o fortalecimento dos músculos ao redor do joelho, especialmente o quadríceps e os isquiotibiais. Esses

músculos são fundamentais para estabilizar a articulação e compensar a ausência temporária do LCA durante a cicatrização do enxerto. Exercícios em cadeia cinética fechada, como agachamentos e leg press, são frequentemente utilizados, pois minimizam o estresse sobre o enxerto enquanto fortalecem os músculos de suporte (Soares; Livramento, 2023). Além disso, a reabilitação incorpora atividades de propriocepção para melhorar a coordenação e a estabilidade do joelho, reduzindo o risco de novas lesões (Godoy et al., 2016).

À medida que o paciente progride, a reabilitação inclui exercícios mais desafiadores que simulam as demandas específicas do esporte ou da atividade física que o paciente pretende retomar. A transição para atividades de alto impacto e movimentos dinâmicos, como corrida, saltos e mudanças de direção, deve ser cuidadosamente monitorada por um fisioterapeuta para garantir que o joelho esteja pronto para suportar essas cargas sem risco de reinjúria (Arliani et al., 2012). A reabilitação também aborda o fortalecimento muscular simétrico e o equilíbrio entre os membros inferiores, pois desequilíbrios podem predispor o joelho à instabilidade e aumentar o risco de lesões compensatórias (Pimentel; Cronemberger, 2022).

A fase final da reabilitação concentra-se na preparação do paciente para o retorno pleno às atividades esportivas ou ocupacionais. Isso inclui testes funcionais que avaliam a força, a estabilidade e a confiança do paciente no joelho reconstruído. Estudos indicam que pacientes que completam todo o processo de reabilitação têm maiores taxas de sucesso no retorno ao esporte, com menor incidência de novas lesões e melhores resultados funcionais a longo prazo (Santos, 2024). Portanto, a reabilitação pós-operatória bem planejada e executada é indispensável para maximizar os resultados da reconstrução do LCA e garantir a recuperação completa do paciente.

2.4 FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS QUADRÍCEPS E POSTERIORES DA COXA

O fortalecimento dos músculos quadríceps e posteriores da coxa é um componente essencial na reabilitação após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). Esses músculos desempenham um papel fundamental na estabilização da articulação do joelho, especialmente após a cirurgia, quando o enxerto ainda está em processo de integração. O quadríceps é responsável pela extensão do joelho e é crucial para atividades como caminhar, correr e subir escadas.

Já os músculos posteriores da coxa, ou isquiotibiais, ajudam a prevenir o deslizamento anterior da tíbia, uma das funções principais do LCA. Portanto, fortalecer esses grupos musculares é vital para restaurar a função normal do joelho e proteger o enxerto contra forças excessivas durante o processo de recuperação (Arliani et al., 2012).

Durante o período de reabilitação, é comum que o quadríceps sofra maior atrofia devido à imobilização inicial e à redução da atividade física, o que pode levar a desequilíbrios musculares. Essa fraqueza do quadríceps não apenas compromete a estabilidade do joelho, mas também aumenta o risco de novas lesões. Por isso, exercícios específicos de fortalecimento do quadríceps, como extensões de joelho e agachamentos, são incorporados progressivamente no programa de reabilitação. Além disso, o fortalecimento dos isquiotibiais é igualmente importante, pois esses músculos trabalham em conjunto com o quadríceps para manter o equilíbrio dinâmico do joelho, reduzindo a carga sobre o LCA reconstruído e promovendo uma recuperação mais segura (Godoy et al., 2016).

O fortalecimento adequado desses músculos não apenas contribui para a recuperação funcional do joelho, mas também desempenha um papel preventivo a longo prazo. Estudos mostram que pacientes que mantêm a força adequada dos músculos quadríceps e posteriores da coxa têm menor incidência de lesões recorrentes e melhor desempenho em atividades físicas de alta demanda. Além disso, a recuperação da força muscular é fundamental para o retorno seguro ao esporte, pois garante que o joelho tenha suporte muscular suficiente para resistir às forças dinâmicas envolvidas em atividades esportivas intensas. Assim, o fortalecimento direcionado desses grupos musculares é uma prioridade em qualquer programa de reabilitação pós-reconstrução do LCA, contribuindo para a restauração completa da função e a prevenção de futuras complicações (Soares; Livramento, 2023).

2.5 AVALIAÇÃO DO FORTALECIMENTO MUSCULAR

A avaliação do fortalecimento muscular é uma etapa crucial no processo de reabilitação após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). Essa avaliação permite monitorar o progresso do paciente, identificar possíveis desequilíbrios musculares e ajustar o plano de tratamento de acordo com as necessidades individuais. A força muscular, especialmente dos grupos musculares do quadríceps e dos isquiotibiais, é fundamental para a estabilidade do joelho e para a prevenção de novas lesões. Portanto, avaliar o fortalecimento desses músculos ao longo da

reabilitação é essencial para garantir que o paciente esteja se recuperando adequadamente e que o joelho esteja preparado para suportar as demandas físicas das atividades diárias e esportivas (Godoy et al., 2016).

Além disso, a avaliação do fortalecimento muscular ajuda a determinar o momento adequado para a progressão das fases de reabilitação. Por exemplo, testes isocinéticos são frequentemente utilizados para medir a força e a resistência dos músculos do joelho, fornecendo dados objetivos que orientam a transição para exercícios mais intensos e funcionais. Essa abordagem baseada em evidências é fundamental para evitar a sobrecarga precoce do joelho, o que poderia comprometer a cicatrização do enxerto e aumentar o risco de lesões (Arliani et al., 2012). A avaliação contínua também permite a identificação precoce de qualquer déficit de força, possibilitando intervenções corretivas imediatas e melhorando as chances de uma recuperação completa e segura.

Outro aspecto importante da avaliação do fortalecimento muscular é a prevenção de recidivas e lesões compensatórias. Após uma lesão e subsequente cirurgia, o corpo pode desenvolver padrões de movimento alterados que sobrecarregam outras articulações e músculos. A avaliação regular permite detectar essas alterações e ajustar o programa de reabilitação para abordar quaisquer compensações inadequadas. Isso é particularmente importante para atletas, que estão sob maior risco de desenvolver lesões secundárias devido à alta intensidade de suas atividades (Soares; Livramento, 2023). A avaliação detalhada garante que o paciente não apenas recupere a força, mas também restabeleça um padrão de movimento saudável e funcional.

Por fim, a avaliação do fortalecimento muscular desempenha um papel motivacional no processo de reabilitação. Ao visualizar o progresso por meio de testes de força e funcionalidade, os pacientes podem se sentir mais motivados a continuar com o tratamento e a aderir às recomendações dos profissionais de saúde. Esse feedback positivo é essencial para manter o engajamento e a dedicação ao longo do processo de recuperação, que pode ser longo e desafiador. Em resumo, a avaliação contínua e precisa do fortalecimento muscular é indispensável para o sucesso da reabilitação do LCA, garantindo uma recuperação segura, eficaz e duradoura (Pimentel; Cronemberger, 2022).

3 METODOLOGIA

Este estudo quantitativo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, sob o número 81267424.5.0000.5627. O objetivo foi avaliar a eficácia de um protocolo de reabilitação de quatro semanas para um paciente submetido à reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). O protocolo foi focado no fortalecimento dos músculos quadríceps e isquiotibiais, essenciais para a recuperação pós-operatória, e dividiu-se em três fases de tratamento, com duas sessões semanais de 50 minutos cada.

3.1 PROCEDIMENTOS

O protocolo de reabilitação foi aplicado ao longo de quatro semanas, com duas sessões semanais, realizadas às segundas e quartas-feiras, no período da manhã, em uma clínica de fisioterapia. Cada sessão teve duração de 50 minutos e incluiu exercícios específicos para fortalecer os músculos quadríceps e isquiotibiais, visando melhorar a mobilidade e a estabilidade do joelho.

Na fase inicial (semanas 1 e 2), o paciente apresentava fraqueza muscular intensa no joelho, além de limitação na amplitude de flexão e extensão. Durante as primeiras sessões, o protocolo iniciou com mobilização passiva e alongamento do joelho, seguidos de 10 a 15 minutos de pedalada leve na bicicleta ergométrica. O exercício foi realizado em intervalos de um minuto, com baixa resistência, para evitar sobrecarga.

Além disso, o paciente realizou agachamentos na cama elástica com uma flexão de 45°, visando o fortalecimento leve do quadríceps e a estabilização da articulação. A flexão do joelho foi feita com o uso de faixa elástica amarela, de menor resistência, e a extensão de joelho com Theraband da mesma cor. Esse regime foi repetido nas primeiras duas semanas, com aumento gradual da intensidade. Ao final da segunda semana, o paciente já havia melhorado sua mobilidade articular, permitindo o aumento da resistência nos exercícios.

Na fase intermediária (semana 3), o protocolo foi intensificado à medida que o paciente ganhou flexão e extensão completas. A pedalada na bicicleta ergométrica foi realizada com maior resistência, enquanto os agachamentos com halteres de 3 a 4 kg foram introduzidos para fortalecer os músculos quadríceps e isquiotibiais. Nessa

fase, as faixas elásticas para a flexão e extensão do joelho foram substituídas pela resistência vermelha, promovendo um ganho de força muscular mais significativo.

Por fim, na fase avançada (semana 4), o paciente foi submetido a agachamentos mais profundos (90°), agora realizados fora da cama elástica e com halteres de 4 a 5 kg. A flexão e extensão do joelho foram realizadas com faixas elásticas de maior resistência (faixa preta). A intensidade da pedalada foi ainda mais elevada, com a adição de caneleiras de 1 kg.

Durante todo o processo, a mobilização e o alongamento do joelho foram mantidos no início de cada sessão. Em nenhum momento o paciente relatou dor ou desconforto significativo, apenas desconforto muscular decorrente da fraqueza inicial. Ao final do tratamento, observou-se uma melhora significativa na força muscular, amplitude de movimento e estabilidade do joelho.

3.2 AMOSTRAGEM

A amostragem deste estudo consistiu em um único paciente, selecionado de maneira intencional, com base em critérios específicos. O paciente foi identificado por meio de análise de registros médicos em clínicas ortopédicas e convidado a participar após passar por cirurgia de reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) no período de seis meses anteriores ao estudo.

Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: pacientes do sexo masculino, idade entre 18 e 45 anos, disponibilidade para comparecer a todas as sessões de reabilitação, e ausência de lesões ou condições neuromusculares que pudessem interferir no protocolo de tratamento. Pacientes com comorbidades graves, lesões adicionais no joelho ou com múltiplas cirurgias na mesma articulação foram excluídos para evitar variações que pudessem comprometer os resultados do estudo.

A participação foi voluntária, com o paciente assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após ser devidamente informado sobre os objetivos, riscos e benefícios do estudo (Anexo 1). Esse delineamento amostral permitiu um acompanhamento detalhado e personalizado ao longo das quatro semanas de intervenção, proporcionando dados precisos sobre a eficácia do protocolo de reabilitação.

3.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE

A análise dos dados foi conduzida de forma quantitativa, utilizando estatísticas descritivas para calcular médias e desvios padrão das variáveis-chave, como força muscular, amplitude de movimento, percepção de dor e função do joelho. A comparação dos dados coletados antes e após o protocolo de reabilitação permitiu identificar alterações significativas nos parâmetros avaliados, refletindo os efeitos da intervenção.

Para determinar se houve progresso relevante nas variáveis ao longo do tratamento, foram comparadas as medidas dos dois momentos de avaliação, com o objetivo de verificar melhorias significativas na mobilidade articular, na força muscular e na redução da dor. Além disso, foram realizadas análises para explorar possíveis relações entre a intensidade dos exercícios e os resultados obtidos, como a relação entre o aumento da resistência e a melhora da função articular.

Essas análises permitiram avaliar a eficácia do protocolo e identificar tendências de recuperação ao longo do período de intervenção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados os resultados do protocolo de reabilitação de quatro semanas, com foco na evolução da força muscular, percepção de dor e funcionalidade do joelho. Os dados são apresentados em duas vertentes: uma avaliação objetiva da força muscular, realizada por meio de dinamometria, e a avaliação subjetiva do paciente, utilizando questionários padronizados (EVA, Lysholm e KOOS). A seguir, os resultados são apresentados e discutidos em detalhe.

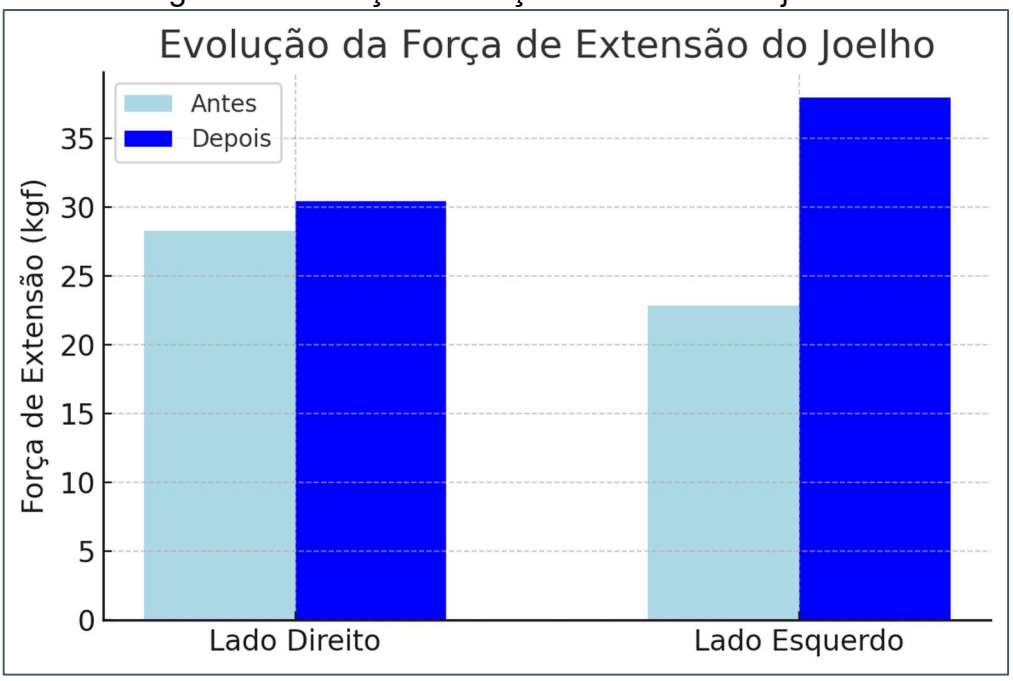
4.1 EVOLUÇÃO DA FORÇA MUSCULAR

A força dos grupos musculares do joelho e quadril foi avaliada dinamometricamente antes e após o protocolo de reabilitação. A variação percentual foi calculada para cada movimento, evidenciando a evolução da força.

No lado direito, a força de extensão do joelho aumentou de 28,30 kgf para 30,42 kgf, representando uma variação percentual de 7,49%.

No lado esquerdo, que corresponde ao membro operado, houve um aumento mais expressivo, passando de 22,84 kgf para 37,94 kgf, o que representa uma evolução de 66,11%.

Figura 1 - Evolução da força de extensão do joelho



Fonte: autor da pesquisa (2024).

Os resultados indicam que o lado esquerdo, lesionado e operado, apresentou uma evolução mais expressiva em relação ao lado direito. Esse comportamento pode ser explicado pelo princípio da adaptação neuromotora[1], descrito por Maior e Alves (2003), que sugere que músculos mais debilitados tendem a apresentar maiores ganhos percentuais nas fases iniciais do fortalecimento. Esse fenômeno ocorre devido à otimização do recrutamento neural e adaptações musculares primárias, comuns nas primeiras etapas de reabilitação.

Por outro lado, a modesta evolução observada no lado direito (7,49%) pode ser justificada pela condição funcional prévia desse membro, que já apresentava uma força de base mais elevada e preservada antes do início da reabilitação. Como não havia déficits significativos, a margem de progresso foi naturalmente menor. Esse padrão está em consonância com a literatura sobre reabilitação, que sugere que

[1] P**rincípio da adaptação neuromotora**: Refere-se à capacidade do sistema nervoso de modificar a eficiência dos sinais enviados aos músculos em resposta a estímulos repetidos. Durante a reabilitação ou treinamento de força, os primeiros ganhos observados geralmente não estão relacionados ao aumento da massa muscular, mas sim à melhora da coordenação, controle motor e recrutamento muscular, ajustando-se para realizar movimentos de forma mais eficiente. Essa adaptação é um dos mecanismos pelos quais o corpo melhora a performance em resposta a novos padrões de movimento e carga: **Fonte**: HALL, John E.; GUYTON, Arthur C. **Guyton & Hall Tratado de Fisiologia Médica**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

músculos com menos déficits iniciais tendem a apresentar progressos mais modestos (Maior; Alves, 2003).

A assimetria de força observada entre os lados, apesar de evidente, não compromete a validade do protocolo. Na realidade, ela é esperada nas fases iniciais da reabilitação de um membro operado, como sugerido por Buckthorpe et al. (2023). A prioridade inicial é recuperar o membro lesionado, sem a busca imediata por uma simetria perfeita. Esses achados reforçam a necessidade de um acompanhamento contínuo, onde o equilíbrio entre os membros pode ser progressivamente restabelecido, evitando sobrecargas no lado não lesionado e garantindo a segurança do paciente.

Os resultados encontrados também corroboram os achados de Arliani et al. (2012), que enfatizam a importância do fortalecimento adequado do quadríceps para assegurar a estabilidade do joelho, particularmente após a reconstrução do LCA. O ganho significativo de 66,11% no lado esquerdo sugere que o protocolo de fortalecimento foi bem-sucedido em promover o aumento da força muscular necessária para o retorno seguro às atividades esportivas.

Ao comparar os achados com o estudo de Lustosa et al. (2011), é possível concluir que o protocolo de reabilitação utilizado foi eficaz em promover ganhos significativos de força e capacidade funcional. Embora a assimetria permaneça presente, os resultados indicam que o paciente está no caminho correto para retomar suas atividades esportivas de forma segura, desde que a progressão no treinamento continue a ser cuidadosamente monitorada e ajustada conforme a evolução clínica.

Portanto, o acompanhamento a longo prazo e a progressão do treinamento são essenciais para consolidar os ganhos de força e prevenir novas lesões. Conforme indicado por Arliani et al. (2012), um programa de reabilitação bem estruturado e continuado após a reconstrução do LCA é fundamental para assegurar a manutenção dos resultados alcançados, minimizar o risco de recidivas e garantir o retorno seguro do paciente às atividades esportivas.

4.2 REDUÇÃO DA ASSIMETRIA MUSCULAR

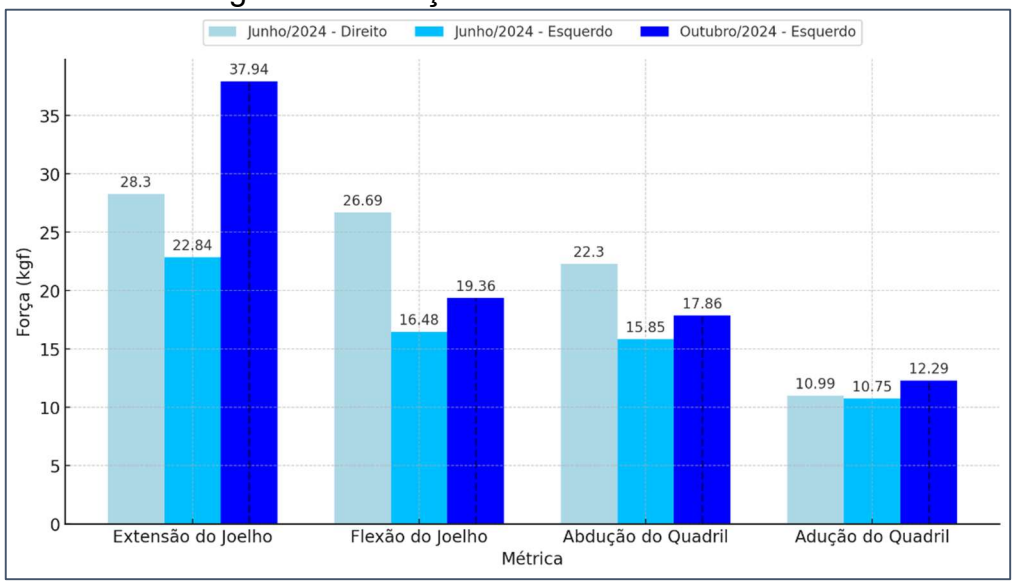
A avaliação dinamométrica realizada em junho de 2024 revelou diferenças significativas de força entre os membros inferiores. No lado direito (representado por barras em azul claro, à esquerda de cada grupo no gráfico), a extensão do joelho

apresentou 28,30 kgf. Já o lado esquerdo (representado por barras em ciano (deepskyblue), ao centro de cada grupo) registrou 22,84 kgf.

Em outubro de 2024, após o protocolo de reabilitação, o lado esquerdo (representado por barras em azul escuro, à direita de cada grupo) alcançou 37,94 kgf, um aumento de 66,1%. Na flexão do joelho, a força inicial em junho era de 26,69 kgf no lado direito (azul claro) e 16,48 kgf no lado esquerdo (ciano). Em outubro, a flexão do lado esquerdo aumentou para 19,36 kgf (azul escuro), indicando uma melhora de 17,5%.

A abdução do quadril também apresentou evolução, passando de 15,85 kgf (ciano) para 17,86 kgf (azul escuro), um aumento de 12,7%. Da mesma forma, a adução do quadril evoluiu de 10,75 kgf (ciano) para 12,29 kgf (azul escuro), um ganho de 14,3%.

Figura 2 - Redução da assimetria muscular



Fonte: autor da pesquisa (2024).

A literatura demonstra que assimetrias musculares significativas após reconstrução do LCA são comuns e precisam ser cuidadosamente monitoradas durante a reabilitação. Lima et al. (2015) identificaram que déficits de força muscular podem persistir após a reconstrução do LCA, especialmente no quadril e membros inferiores.

Esses déficits, quando não tratados de forma adequada, comprometem a biomecânica e prejudicam o retorno às atividades esportivas. O estudo sugere que tanto atletas profissionais quanto amadores podem apresentar assimetrias na força

muscular após o processo de reabilitação, reforçando a necessidade de acompanhamento contínuo para evitar riscos de relesões e garantir um retorno seguro às práticas esportivas.

No mesmo sentido, Astur et al. (2016) destacam que, mesmo com protocolos de recuperação, a força muscular dos quadríceps e isquiotibiais pode permanecer reduzida por até um ano, o que afeta negativamente o desempenho esportivo e aumenta o risco de relesão. Myer et al. (2006) reforçam que a recuperação adequada da simetria muscular é um dos principais critérios para o retorno seguro ao esporte.

A assimetria de 29%[2] na abdução do quadril merece atenção especial. Estudos demonstram uma relação direta entre a força dos abdutores do quadril e a estabilidade do joelho. Hollman et al. (2019), Stearns e Powers (2014) e Geiser, O'Connor e Earl (2010) enfatizam que déficits nessa musculatura podem resultar em compensações biomecânicas prejudiciais, como maior rotação interna do fêmur e valgo dinâmico do joelho, ambos associados ao aumento do risco de lesões no LCA e dor patelofemoral. Essas alterações são especialmente preocupantes durante atividades dinâmicas, como corridas e mudanças bruscas de direção, onde a demanda sobre o joelho é elevada.

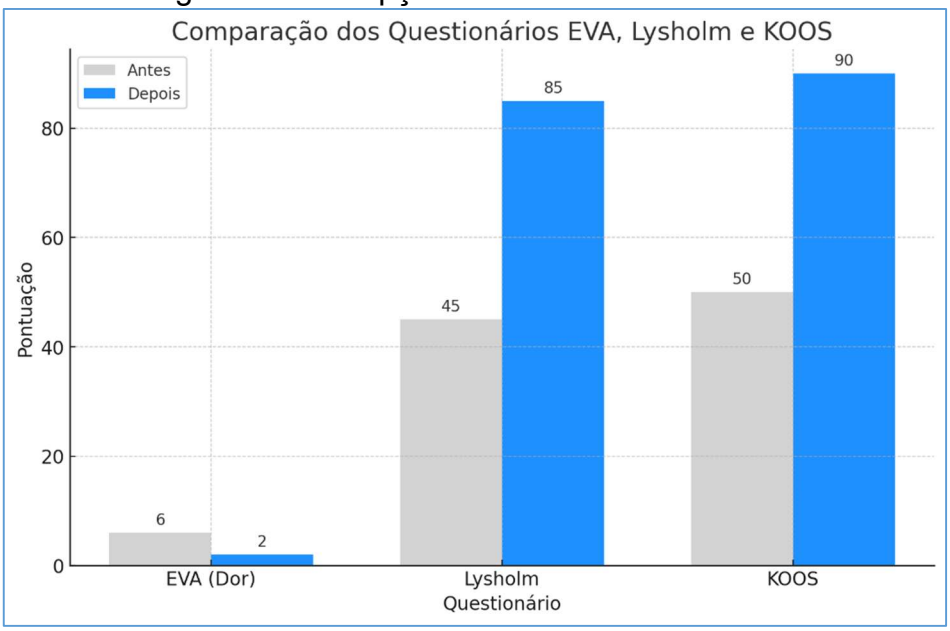
Portanto, a reabilitação deve incluir estratégias voltadas ao fortalecimento do quadril e à recuperação da simetria muscular, considerando que déficits podem comprometer tanto a estabilidade quanto a funcionalidade dos membros inferiores.

4.3 PERCEPÇÃO DE DOR E FUNCIONALIDADE

A análise dos dados subjetivos coletados através dos questionários padronizados (EVA, Lysholm e KOOS) revelou resultados promissores na recuperação funcional do paciente. Em relação à dor, o paciente reportou apenas "leve dor" durante atividades diárias e ausência de dor durante exercícios específicos. Quanto à funcionalidade, demonstrou excelente evolução, relatando ausência de dificuldades nas atividades diárias, elevada confiança no joelho operado e satisfação com o tratamento.

[2] O percentual de **29% na abdução do quadril** foi obtido com base na diferença entre os valores medidos em junho de 2024: **22,30 kgf** no lado direito e **15,85 kgf** no lado esquerdo

Figura 3 - Percepção de dor e funcionalidade[3]



Fonte: autor da pesquisa (2024).

Esses resultados são promissores, pois evidenciam que o paciente não apenas recuperou aspectos físicos, mas também atingiu um nível satisfatório de segurança psicológica — essencial para um retorno gradual e seguro às atividades esportivas.

A importância destes resultados subjetivos é amplamente respaldada pela literatura atual. Rabelo et al. (2023) enfatizam que fatores psicológicos, incluindo a confiança no joelho operado e a percepção de funcionalidade, são determinantes cruciais para o sucesso da reabilitação.

Além disso, Crivellaro (2019) enfatiza a importância de uma abordagem multidirecional e personalizada na reabilitação de lesões do ligamento cruzado anterior (LCA). Essa estratégia integra aspectos físicos e psicológicos, como o

[3] As escalas utilizadas para mensurar dor, funcionalidade e qualidade de vida foram **EVA, Lysholm e KOOS**, com os valores plotados no gráfico representando a evolução entre os momentos **antes e depois da reabilitação**. A **EVA (Escala Visual Analógica de Dor)** é uma escala de **0 a 10**, onde **0** indica ausência de dor e **10** a pior dor possível. O paciente foi solicitado a marcar em uma linha contínua a intensidade da dor percebida, e essa marcação foi convertida para pontuação. No caso, a pontuação **reduziu de 6 para 2** após a reabilitação, indicando uma diminuição significativa da dor. O **questionário Lysholm** avalia a **funcionalidade do joelho** em uma escala de **0 a 100**. O escore é obtido pela soma das respostas sobre dor, instabilidade e limitações funcionais, com maior pontuação indicando melhor função. Nesse processo, o paciente passou de **45 pontos** (comprometimento funcional) para **85 pontos** (boa funcionalidade). Por fim, o **KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score)** avalia cinco dimensões ligadas à funcionalidade e qualidade de vida, também em uma escala de **0 a 100**. A média das respostas resultou em um aumento de **50 para 90 pontos**, refletindo maior confiança e satisfação com o joelho após o tratamento. Esses escores foram inseridos no gráfico para ilustrar a **trajetória positiva** do paciente em cada aspecto avaliado

controle do medo e a motivação, que são fundamentais para garantir a adesão ao tratamento e um retorno seguro ao esporte. Ainda, a percepção de funcionalidade pelo paciente é considerada essencial para ajustar o tratamento de forma individualizada, permitindo que o fisioterapeuta promova decisões seguras sobre o momento ideal para o retorno esportivo.

Já Arliani et al. (2012), afirma que o retorno bem-sucedido às atividades depende não apenas da recuperação física, mas também da percepção subjetiva do paciente sobre sua recuperação. Astur et al. (2016) complementam que a ausência de dor e a satisfação com o tratamento são indicadores importantes do sucesso da reabilitação.

Os resultados sugerem que o paciente está bem encaminhado para um retorno seguro às atividades físicas, tanto pelo avanço funcional quanto pela confiança adquirida. A literatura confirma que a combinação de fortalecimento físico e preparação psicológica é essencial para evitar recidivas e garantir a sustentabilidade dos ganhos alcançados. A continuidade do acompanhamento é recomendada para consolidar esses resultados e minimizar o risco de novas lesões.

5 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que um protocolo de reabilitação personalizado voltado para o fortalecimento dos músculos quadríceps e isquiotibiais é eficaz na recuperação funcional de pacientes após a reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA).

O objetivo geral de avaliar a eficácia de um protocolo de reabilitação personalizado foi plenamente alcançado, uma vez que o protocolo mostrou resultados positivos em todos os aspectos avaliados – incluindo aumento da força muscular, melhora da mobilidade e estabilidade funcional, e redução significativa da dor. Esses avanços confirmam que uma abordagem personalizada permite ao paciente retomar suas atividades diárias e esportivas com maior segurança e confiança, atendendo à proposta inicial do estudo.

Os objetivos específicos também foram atendidos com sucesso, conforme descrito a seguir: (i) a evolução da força muscular dos quadríceps e isquiotibiais foi confirmada por meio de medições periódicas, que mostraram aumento expressivo na força do membro operado ao longo das quatro semanas; (ii) o impacto positivo do

programa de exercícios progressivos na mobilidade e estabilidade funcional do joelho foi verificado, com o paciente apresentando melhorias substanciais nesses aspectos; e (iii) a redução da dor ao longo do tratamento foi evidenciada através da aplicação de questionários padronizados (EVA, Lysholm e KOOS), que indicaram uma diminuição significativa na percepção de dor do paciente. Esses resultados reforçam a importância de uma abordagem individualizada e progressiva na reabilitação pós-operatória do LCA.

A hipótese inicial, de que um programa progressivo de fortalecimento muscular resultaria em ganhos significativos na força, redução de dor e aumento da estabilidade funcional, foi confirmada, conforme os resultados descritos nos objetivos.

Dessa forma, o presente estudo contribui para a literatura ao validar a eficácia de um protocolo de reabilitação específico, reafirmando a importância de tratamentos personalizados na fisioterapia pós-operatória do LCA. Para estudos futuros, recomenda-se ampliar a amostra e explorar o acompanhamento a longo prazo, visando garantir a manutenção dos ganhos musculares e o equilíbrio entre os membros operado e não operado, além de investigar variáveis adicionais, como fatores psicológicos e biomecânicos, que possam influenciar a recuperação funcional.

REFERÊNCIAS

ARLIANI, Gustavo G. et al. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. Perspectivas e tendências atuais. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 191-196, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbort/a/hnjKLG3ZHFxfGjwShFyY9fy. Acesso em: 25 out. 2024.

ASTUR, Diego Costa; XEREZ, Marcos; ROZAS, João; DEBIEUX, Pedro Vargas; FRANCIOZI, Carlos Eduardo; COHEN, Moises. Lesões do ligamento cruzado anterior e do menisco no esporte: incidência, tempo de prática até a lesão e limitações causadas pelo trauma. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 51, n. 6, p. 652-656, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.rboe.2016.04.008. Acesso em: 29 out. 2024.

BUCKTHORPE, Matthew; GOKELER, Alli; HERRINGTON, Lee; et al**.** Optimising the early-stage rehabilitation process post-ACL reconstruction. **Sports Medicine**, 2023. Disponível em: https://research.stmarys.ac.uk/id/eprint/6111/. Acesso em: 25 out. 2024.

CARVALHO JÚNIOR, Luiz Henrique; PIDNER NETO, Helio; SCHÜFFNER, Fernando Antonio. Efeitos da meniscectomia no resultado da reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia**, p. 357-362, 2004. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-394190. Acesso em: 05 nov. 2024.

CRIVELLARO, Gustavo Sacilotto**. Fatores biomecânicos e psicológicos que influenciam no retorno ao esporte após cirurgia de LCA: uma revisão de literatura**. 2019. Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Belo Horizonte. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/36761. Acesso em: 25 out. 2024.

GODOY, Alessandra Sartori; ROSSO, Isadora de Albuquerque; RADÜNZ, Rodrigo Lippold; SILVA, Alyssa Conte da; MARQUES, Claudia Mirian de Godoy. Análise da atividade elétrica do quadríceps e da função do joelho em indivíduo com reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Fisioterapia Brasil**, v. 17, n. 3, p. 269-274, 2016. Disponível em: https://convergenceseditorial.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/487. Acesso em: 06 maio 2024

HOLLMAN, John; BEISE, Nathan; FISCHER, Mark; STECKLEIN, **Taylor.** Hip extensor fatigue alters hip and knee coupling dynamics during single-limb step-downs: a randomized controlled trial. **Journal of Biomechanics,** 2019, p. 109583. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.109583. Acesso em: 25 out. 2024.

LIMA, Maurício Correa; CARLI, Alberto de; COSTA, Pedro Henrique Perez da; SANT'ANNA, João Paulo Cortez de; ALONSO, Angélica Castilho; POMPÉU, José Eduardo; GREVE, Julia Maria D'Andrea. Força dos músculos do quadril de atletas

pós-reconstrução do LCA. **Revista Brasileira de Medicina do Esport**e, São Paulo, v. 21, n. 6, p. 476-479, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1517-869220152106151257. Acesso em: 29 out. 2024.

LUSTOSA, Lygia P.; SILVA, Juscélio P.; COELHO, Fernanda M.; PEREIRA, Daniele S.; PARENTONI, Adriana N.; PEREIRA, Leani S. M**.** Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosas pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo crossover. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 15, n. 4, p. 318-324, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-35552011000400012. Acesso em: 25 out. 2024

MAIOR, Alex Souto; ALVES, Antônio**.** A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. Motriz: **Revista de Educação Física**, p. 161-168, 2003. Disponível em: https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/motriz/article/view/1011. Acesso em: 25 out. 2024

MYER, Gregory D.; PATERNO, Mark V.; FORD, Kevin R.; QUATMAN, Carmen E.; HEWETT, Timothy E**.** Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. T**he Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 6, p. 385-402, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.2519/JOSPT.2006.2222. Acesso em: 25 out. 2024.

PIMENTEL, Luiz Henrique Cardoso; CRONEMBERGER, Iris Helena Gonçalves Martins. **Reabilitação: Teoria e Prática**. Lestu Publishing Company, 2022.

RABELO, Laís Menezes; AUGUSTO, Viviane Gontijo; ANDRADE, Alice Caroline Arnaldo; CARDOSO, Vanessa Aparecida; HORNESTAM, Joana Ferreira; AQUINO, Cecília Ferreira de. Retorno ao esporte após reconstrução do ligamento cruzado anterior: uma análise qualitativa. **Fisioterapia em Movimento**, v. 36, e36124, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/fm.2023.36124.0. Acesso em: 25 out. 2024.

RAPOSO, Bruno R.; CAPELLA, Yuri P.; JUNIOR, Ivo S. M.; DOS SANTOS, Lucas C. Treinamento de restrição de fluxo sanguíneo na reabilitação em lesões de joelho – uma revisão integrativa. **Ciência Atual – Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 20, n. 1, 2024. Disponível em: https://revista.saojose.br/index.php/cafsj/article/view/669. Acesso em: 05 nov. 2024.

SANTOS, Daiane Lopes dos. **Atuação do fisioterapeuta no pós-operatório de ligamento cruzado anterior em atletas de futebol**. 2024. Disponível em: http://104.207.146.252:8080/xmlui/handle/123456789/983. Acesso em: 05 nov. 2024.

SOARES, Jennifer da Silva; LIVRAMENTO, Rosileide Alves. Lesão do ligamento cruzado anterior: os efeitos dos exercícios em cadeia cinética fechada no pós-cirúrgico. **Revista Foco**, [S.l.], v. 16, n. 12, p. e3543-e3543, 7 dez. 2023. DOI: https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n12-026. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3543. Acesso em: 6 maio 2024.

STEARNS, Kathleen M.; POWERS, Christopher M. Improvements in hip muscle performance result in increased use of the hip extensors and abductors during a landing task. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 42, p. 602-609, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1177/0363546513518410. Acesso em: 25 out. 2024.

WIBELINGER, Lia Mara. **Fisioterapia em reumatologia**. Thieme Revinter Publicações LTDA, 2019. Disponível em: https://thieme.com.br/produto/fisioterapia-em-reumatologia. Acesso em: 05 nov. 2024

6 ANEXO 1 -TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você/Sr./Sr.ª, está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada "**Avaliação do fortalecimento dos músculos quadríceps e posteriores da coxa no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior em um paciente do sexo masculino ”**. Meu nome é **Keven Teles de Jesus**, sou o pesquisador responsável e minha formação é em fisioterapia como graduando. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você/sr./sr.ª aceitar fazer parte do estudo que será realizado de forma presencial, selecione "sim" ao final deste documento, que será consultado apenas pelo pesquisador. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador responsável, via telefone 34 988014095 e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do contato telefônico: 34 988014095. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante da pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Carmelitana Mário Palmério pelo telefone (34) 3842-5272.

1. Informações Importantes sobre a Pesquisa: Nessa pesquisa intitulada "Avaliação do fortalecimento dos músculos quadríceps e posteriores da coxa no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior em um paciente do sexo masculino", que tem como objetivo principal investigar a eficácia de um protocolo de reabilitação que enfatiza o fortalecimento dos músculos quadríceps e isquiotibiais em um paciente que se submeteu à reconstrução do LCA. O estudo pretende avaliar como esse protocolo específico contribui para a recuperação funcional, estabilidade do joelho e prevenção de futuras lesões. Aqueles(as) que aceitarem participar da pesquisa, assinarão o TCLE e, a partir de seu consentimento, responderão o questionário e serão submetidos a uma série de avaliações periódicas, incluindo testes de força muscular, avaliações de estabilidade do joelho e medições de dor e mobilidade. Você levará em média 60 minutos para responder a pesquisa. Os riscos se restringem a desconfortos temporários durante os testes físicos. Medidas de providência e cautela serão tomadas a fim de prevenir ou diminuir os riscos, a saber: acompanhamento contínuo por profissionais qualificados. Mesmo previsto que não haverá gastos financeiros por parte do participante da pesquisa, é importante ressaltar que é seu direito o ressarcimento de despesas decorrentes de sua participação, e esse direito será respeitado pelo pesquisador responsável pelo projeto em questão, assim como o direito a assistência imediata, integral e gratuita em caso de danos materiais ou imateriais, imediatos ou futuros decorrentes de sua participação nesta pesquisa, conforme recomenda e detalha a Resolução CNS n. 466/2012. Os benefícios pela sua participação na pesquisa serão de melhoria na reabilitação e maior conhecimento sobre os protocolos de fortalecimento muscular. Os resultados dessa pesquisa serão publicados na forma de trabalhos científicos, que serão divulgados em eventos, além de artigos publicados em revistas da área, sejam eles favoráveis ou não. Garantimos que seu anonimato será preservado. Não haverá registros fotográficos com identificação de imagem. A devolutiva dos resultados se dará direto na instituição pelo pesquisador por meio de reunião. Após o aceite de participar da pesquisa, você tem direito de uma via do TCLE assinada pelo participante e pelo pesquisador responsável. Após a realização da pesquisa, esse questionário poderá ser utilizado em pesquisas futuras pelo mesmo pesquisador, com propósito de

novos trabalhos acadêmicos, sendo estes guardados pelo próprio pesquisador, por no mínimo cinco anos, e no caso de novas pesquisas haverá novas submissões e aprovações do CEP e se for o caso, CONEP.

Por favor assinale a opção desejada:

( ) Declaro ciência de que os meus dados coletados podem ser relevantes em pesquisas futuras e, portanto, autorizo a guarda do material em banco de dados;

( ) Declaro ciência de que os meus dados coletados podem ser relevantes em pesquisas futuras, mas NÃO autorizo a guarda do material em banco de dados.

1.2 Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu, _____, inscrito(a) sob o RG/CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “Avaliação do fortalecimento dos músculos quadríceps e posteriores da coxa no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior em um paciente do sexo masculino”, respondendo todos os instrumentos da pesquisa. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado (a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável Keven Teles de Jesus sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Monte Carmelo, _____ de _____ de 2024.

Nome completo do(a) participante_____

Pesquisador responsável: **KEVEN TELES DE JESUS - 34 988014095**

Orientador: **Prof. Esp. Yuri Abdala**

Se precisar de mais alguma alteração ou adicionar informações específicas, por favor, me avise.

7 ANEXO 2. QUESTIONÁRIO

Questionário de Avaliação Funcional do Joelho, **Independência**, **Bem-Estar Geral e Outros Aspectos**

Este questionário foi criado para avaliar sua recuperação após a reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Ele está dividido em cinco seções principais: mobilidade, independência, bem-estar geral, função social, e confiança no joelho.

- **Parte 1: MOBILIDADE**

1. **(KOOS)** Como você classificaria sua capacidade de realizar atividades diárias que envolvem movimento, como caminhar ou subir escadas?
    - ( ) Nenhuma dificuldade
    - ( ) Leve dificuldade
    - ( ) Moderada dificuldade
    - ( ) Grande dificuldade
    - ( ) Incapaz de realizar

2. **(EVA)** Você sente dor ao caminhar longas distâncias?
    - ( ) Nunca
    - ( ) Raramente
    - ( ) Ocasionalmente
    - ( ) Frequentemente
    - ( ) Sempre

3. **(Lysholm)** Você consegue realizar atividades físicas, como correr ou fazer exercícios intensos, sem dor?
    - ( ) Sem dor
    - ( ) Com leve dor
    - ( ) Com dor moderada
    - ( ) Com dor intensa
    - ( ) Não consigo realizar essas atividades

4. **(Lysholm)** Você sente instabilidade (falseio) no joelho durante atividades de movimento, como caminhar ou subir escadas?
    - ( ) Nunca
    - ( ) Raramente
    - ( ) Ocasionalmente
    - ( ) Frequentemente
    - ( ) Sempre

5. **(Lysholm)** Você sente inchaço no joelho após atividades físicas?
    - ( ) Nunca
    - ( ) Raramente
    - ( ) Ocasionalmente
    - ( ) Frequentemente
    - ( ) Sempre

6. **(Lysholm)** Você consegue subir escadas sem dificuldades?
    - ( ) Sem dificuldade
    - ( ) Com alguma dificuldade
    - ( ) Preciso de apoio ou ajuda
    - ( ) Não consigo subir escadas

7. **(KOOS)** Quão confortável você se sente ao realizar movimentos como agachamento ou levantamento de peso?
    - ( ) Muito confortável
    - ( ) Confortável
    - ( ) Neutro
    - ( ) Desconfortável
    - ( ) Muito desconfortável

- **Parte 2: INDEPENDÊNCIA**

8. **(KOOS)** Você consegue realizar suas atividades diárias (como ir ao trabalho ou estudar) sem a necessidade de assistência?
    - ( ) Sempre
    - ( ) Frequentemente
    - ( ) Ocasionalmente
    - ( ) Raramente
    - ( ) Nunca

9. **(KOOS)** Quão confiante você se sente ao realizar tarefas sozinho, como dirigir ou usar transporte público?
    - ( ) Muito confiante
    - ( ) Confiante
    - ( ) Moderadamente confiante
    - ( ) Pouco confiante
    - ( ) Nada confiante

10. **(KOOS)** Você consegue realizar tarefas domésticas, como limpar a casa ou cozinhar, sem limitações significativas?

- ( ) Sempre
- ( ) Frequentemente
- ( ) Ocasionalmente
- ( ) Raramente
- ( ) Nunca

11. **(KOOS)** Você consegue se locomover em diferentes ambientes (casa, trabalho, rua) sem ajuda?

- ( ) Sempre
- ( ) Frequentemente
- ( ) Ocasionalmente
- ( ) Raramente
- ( ) Nunca

12. **(KOOS)** Como você avaliaria sua capacidade de cuidar de si mesmo (como tomar banho ou se vestir) sem ajuda?
- ( ) Muito difícil
- ( ) Difícil
- ( ) Moderado
- ( ) Fácil
- ( ) Muito fácil

13. **(KOOS)** Você sente que o seu joelho limita sua capacidade de trabalhar ou estudar?
- ( ) Nunca
- ( ) Raramente
- ( ) Ocasionalmente
- ( ) Frequentemente
- ( ) Sempre

14. **(KOOS)** Você se sente confiante ao realizar atividades físicas, como caminhar em diferentes superfícies (rua, calçadas)?
- ( ) Muito confiante
- ( ) Confiante
- ( ) Moderadamente confiante
- ( ) Pouco confiante
- ( ) Nada confiante

- **Parte 3: BEM-ESTAR GERAL**

15. **(KOOS)** Como você avaliaria seu nível de bem-estar geral desde o início da reabilitação?
- ( ) Muito ruim
- ( ) Ruim
- ( ) Neutro
- ( ) Bom
- ( ) Muito bom

16. **(KOOS)** Quão satisfeito você está com sua qualidade de vida relacionada à função do joelho?
- ( ) Muito insatisfeito
- ( ) Insatisfeito
- ( ) Neutro
- ( ) Satisfeito
- ( ) Muito satisfeito

17. **(KOOS)** Você sente que a reabilitação tem melhorado sua saúde mental e emocional?
- ( ) Sempre
- ( ) Frequentemente
- ( ) Ocasionalmente
- ( ) Raramente
- ( ) Nunca

18. **(KOOS)** Com que frequência você experimenta estresse ou ansiedade devido à sua condição física?
- ( ) Sempre
- ( ) Frequentemente
- ( ) Ocasionalmente
- ( ) Raramente
- ( ) Nunca

19. **(KOOS)** Quanta energia e disposição você sente para realizar atividades diárias (como trabalhar ou fazer exercícios físicos)?
- ( ) Muito baixa
- ( ) Baixa
- ( ) Moderada
- ( ) Alta
- ( ) Muito alta

20. **(KOOS)** Comparado ao início do tratamento, como você avalia a evolução do seu joelho?
- ( ) Muito pior
- ( ) Pior
- ( ) Igual
- ( ) Melhor
- ( ) Muito melhor

- **Parte 4: FUNÇÃO SOCIAL**

21. **(adaptado 2024)** Como a sua lesão no joelho impacta sua participação em eventos sociais ou atividades recreativas?
- ( ) Não impacta
- ( ) Impacta levemente
- ( ) Impacta moderadamente
- ( ) Impacta severamente
- ( ) Incapaz de participar

- **Parte 5: CONFIANÇA NO JOELHO**

22. **(adaptado 2024)** Quão confiante você está em realizar atividades físicas intensas sem medo de uma nova lesão?
- ( ) Muito confiante
- ( ) Confiante
- ( ) Moderadamente confiante
- ( ) Pouco confiante
- ( ) Nada confiante

- **Parte 6: SATISFAÇÃO COM O TRATAMENTO**

23. **(adaptado 2024)** Quão satisfeito você está com o tratamento/reabilitação que está recebendo?

- ( ) Muito satisfeito
- ( ) Satisfeito
- ( ) Neutro
- ( ) Insatisfeito
- ( ) Muito insatisfeito

- **Parte 7: RECUPERAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR**

24. **(adaptado 2024)** Como você avalia sua recuperação da força muscular no joelho lesionado?

- ( ) Muito fraca
- ( ) Fraca
- ( ) Moderada
- ( ) Forte
- ( ) Muito forte

- **Parte 8: EXPECTATIVA DE RETORNO ÀS ATIVIDADES NORMAIS**

25. **(adaptado 2024)** Você acredita que será capaz de voltar às atividades normais (esportes, trabalho, lazer) após a conclusão da reabilitação?

- ( ) Sim, completamente
- ( ) Sim, com algumas limitações
- ( ) Talvez, ainda não tenho certeza
- ( ) Não, acredito que terei limitações permanentes

8 DESCRIÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NO PROJETO

Neste projeto, foram utilizados três questionários amplamente reconhecidos e validados cientificamente para avaliar a recuperação dos pacientes após a reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Além disso, foram incluídas questões adicionais para abordar aspectos específicos da **função social**, **satisfação com o tratamento**, **confiança no joelho**, **recuperação da força muscular** e **expectativas de retorno às atividades normais**. A seguir, estão descritos os questionários utilizados e sua relevância para o estudo:

8.1 Escala Visual Analógica (EVA)

A **Escala Visual Analógica (EVA)** foi escolhida para avaliar a **intensidade da dor** do paciente durante a recuperação. Trata-se de uma ferramenta simples e eficaz, onde o paciente classifica a dor em uma escala de 0 a 10, sendo 0 "sem dor" e 10 "dor insuportável". A EVA foi incluída por ser uma medida objetiva e de fácil aplicação, proporcionando uma visão clara sobre o progresso na gestão da dor ao longo do processo de reabilitação.

- **Justificativa**: Avaliar a dor é fundamental na recuperação pós-cirurgia de LCA, pois ela afeta diretamente a mobilidade e a capacidade funcional do joelho. A EVA permite que o paciente forneça uma medida precisa de sua percepção da dor, o que ajuda a ajustar o protocolo de tratamento.

8.2 Lysholm Knee Score

O **Lysholm Knee Score** foi selecionado para avaliar a **função do joelho**, com foco em aspectos como dor, instabilidade, inchaço e capacidade de realizar atividades físicas. Este questionário é amplamente utilizado em pacientes com lesões ligamentares e permite uma avaliação detalhada da funcionalidade do joelho após a cirurgia.

- **Justificativa**: O Lysholm Knee Score é ideal para monitorar a recuperação de pacientes com lesões no LCA, pois avalia a **instabilidade** e outros sintomas que podem interferir na mobilidade. Isso ajuda a determinar a capacidade

do paciente de realizar atividades físicas e cotidianas sem desconforto ou limitação funcional.

8.3 Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

O **Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)** foi utilizado para avaliar a **qualidade de vida** e o impacto da lesão no joelho em diversas dimensões, incluindo dor, sintomas, função em atividades diárias e recreativas, e qualidade de vida relacionada à função do joelho. O KOOS é um questionário abrangente, amplamente utilizado para avaliar tanto lesões no joelho quanto a osteoartrite.

- **Justificativa**: O KOOS foi incluído por sua capacidade de avaliar não apenas a função física do joelho, mas também os aspectos emocionais e sociais da recuperação. Isso é importante, pois o impacto de uma lesão no LCA vai além da capacidade física e pode afetar a saúde mental e a participação em atividades recreativas e sociais.

8.4 Adições ao Questionário

Além dos três questionários validados, foram inseridas questões específicas para ampliar a compreensão de aspectos subjetivos e funcionais da recuperação do paciente, as questões inseridas são adaptadas pelo autor, concatenando os questionários já citados.

- **Função Social**: Esta seção foi adicionada para avaliar o impacto da lesão no convívio social e participação em atividades recreativas. A recuperação de uma lesão no joelho pode limitar a participação social, o que é relevante para a qualidade de vida do paciente.
- **Satisfação com o Tratamento**: Avaliar a satisfação do paciente com o processo de reabilitação é essencial para ajustar o protocolo de tratamento, garantindo que o paciente se sinta amparado e motivado ao longo da recuperação.
- **Confiança no Joelho**: Após uma lesão grave como a do LCA, muitos pacientes desenvolvem uma falta de confiança em seu joelho. Essa questão foi incluída para avaliar o nível de confiança em realizar atividades físicas mais intensas sem medo de relesão.

- **Recuperação da Força Muscular**: A percepção da força muscular recuperada no joelho lesionado é fundamental para avaliar o sucesso da reabilitação, especialmente em termos de estabilidade e função.
- **Expectativas de Retorno às Atividades Normais**: Essa questão foi adicionada para avaliar as expectativas do paciente em relação ao retorno às suas atividades diárias, esportivas e recreativas, oferecendo uma visão mais clara do impacto da reabilitação em sua vida diária.

8.5 Conclusão

A combinação dos questionários **EVA**, **Lysholm Knee Score** e **KOOS**, juntamente com as questões adicionais, oferece uma avaliação abrangente e multidimensional da recuperação do paciente após a cirurgia de reconstrução do LCA.

Esses instrumentos foram escolhidos por sua capacidade de avaliar com precisão a **dor**, **função do joelho**, **qualidade de vida** e outros fatores importantes na reabilitação. A inclusão de questões extras, como **função social** e **confiança no joelho**, complementa a análise, garantindo uma visão completa da recuperação física, emocional e funcional do paciente.