Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Fratura-avulsão combinada do ligamento cruzado anterior e posterior do joelho direito

Combined avulsion fracture of the anterior and posterior cruciate ligaments of the right knee

Fractura-avulsión combinada de los ligamentos cruzados anterior y posterior de la rodilla derecha

Clovison Carvalho Jardim[1], Renato de Figueiredo Radaeli[1], Carlos André Trench de Souza[1], Douglas Moro Piffer[2].

RESUMO

Objetivo: Relatar o caso de um paciente com fratura avulsão combinada dos ligamentos cruzado anterior e posterior, abordado cirurgicamente em dois tempos. **Detalhamento do caso:** Trata-se de paciente masculino, 20 anos, vítima de colisão frontal entre motocicletas, que apresentou dor intensa, edema volumoso e limitação funcional do joelho direito. As radiografias evidenciaram fratura avulsão da eminência intercondilar anterior da tíbia e fratura avulsão eminência intercondilar posterior da tíbia, enquanto a tomografia computadorizada confirmou lesões combinadas dos ligamentos cruzado anterior (LCA) e cruzado posterior (LCP), com edema ósseo e estiramento capsular. Diante do quadro, optou-se por tratamento cirúrgico em dois tempos, visando à restauração anatômica e à estabilidade articular. No primeiro, realizou-se artrotomia posterior para fixação da avulsão do LCP com parafuso cortical e parafuso Herbert; no segundo, artrotomia anterior para reparo da avulsão do LCA com sutura transóssea em Ethibond®. O pós-operatório evoluiu sem intercorrências, com radiografias de controle evidenciando adequada redução dos fragmentos e estabilidade funcional do joelho. **Considerações finais:** A abordagem cirúrgica em dois tempos para reconstrução dos ligamentos cruzados anterior e posterior, aliada a um protocolo de reabilitação progressiva, mostra-se mais eficaz que o tratamento conservador, pois reduz a instabilidade, previne lesões meniscais secundárias e favorece a recuperação funcional segura e precoce.

Palavras-chave: Avulsão ligamentar do joelho, Lesão combinada do LCA e LCP, Abordagem cirúrgica em dois tempos, Reconstrução articular do joelho.

ABSTRACT

Objective: To report the case of a patient with a combined avulsion fracture of the anterior and posterior cruciate ligaments, surgically treated in two stages. **Case description:** A 20-year-old male patient, victim of a head-on motorcycle collision, presented with severe pain, marked swelling, and functional limitation of the right knee. Radiographs revealed an avulsion fracture of the anterior intercondylar eminence of the tibia and an avulsion fracture of the posterior intercondylar eminence of the tibia, while computed tomography confirmed combined injuries of the anterior cruciate ligament (ACL) and posterior cruciate ligament (PCL),

[1] Hospital de Base Dr. Ary Pinheiro. Porto Velho - RO.
[2] União de Ensino Superior da Amazônia Ocidental (UNNESA). Porto Velho - RO.

SUBMETIDO EM: 3/2026 | **ACEITO EM: 4/2026** | **PUBLICADO EM: 5/2026**

with bone edema and capsular stretching. Given the findings, a two-stage surgical treatment was chosen, aiming at anatomical restoration and joint stability. In the first stage, a posterior arthrotomy was performed for fixation of the PCL avulsion with a cortical screw and a Herbert screw; in the second stage, an anterior arthrotomy was performed for repair of the ACL avulsion using transosseous Ethibond® sutures. The postoperative course was uneventful, and follow-up radiographs showed adequate fragment reduction and functional stability of the knee. **Final considerations:** The two-stage surgical approach for reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments, combined with a progressive rehabilitation protocol, has proven to be more effective than conservative treatment, as it reduces instability, prevents secondary meniscal injuries, and promotes safe and early functional recovery.

Keywords: Knee ligament avulsion, Combined ACL and PCL injury, Two-stage surgical approach, Knee joint reconstruction.

RESUMEN

Objetivo: Presentar el caso de un paciente con una fractura por avulsión combinada de los ligamentos cruzados anterior y posterior, tratado quirúrgicamente en dos etapas. **Detalle del caso:** Paciente masculino de 20 años, víctima de una colisión frontal entre motocicletas, que presentó dolor intenso, edema voluminoso y limitación funcional de la rodilla derecha. Las radiografías evidenciaron fractura por avulsión de la eminencia intercondílea anterior de la tibia y fractura por avulsión de la eminencia intercondílea posterior de la tibia, mientras que la tomografía computarizada confirmó lesiones combinadas de los ligamentos cruzado anterior (LCA) y cruzado posterior (LCP), con edema óseo y distensión capsular. Ante el cuadro, se optó por un tratamiento quirúrgico en dos tiempos, con el objetivo de lograr la restauración anatómica y la estabilidad articular. En el primero, se realizó una artrotomía posterior para la fijación de la avulsión del LCP con un tornillo cortical y un tornillo Herbert; en el segundo, una artrotomía anterior para la reparación de la avulsión del LCA mediante sutura transósea con Ethibond®. El posoperatorio evolucionó sin complicaciones, con radiografías de control que evidenciaron una adecuada reducción de los fragmentos y estabilidad funcional de la rodilla. **Consideraciones finales:** El abordaje quirúrgico en dos tiempos para la reconstrucción de los ligamentos cruzados anterior y posterior, combinado con un protocolo de rehabilitación progresiva, se demuestra más eficaz que el tratamiento conservador, ya que reduce la inestabilidad, previene lesiones meniscales secundarias y favorece una recuperación funcional segura y temprana.

Palabras clave: Avulsión ligamentaria de la rodilla, Lesión combinada del LCA y LCP, Abordaje quirúrgico en dos tiempos, Reconstrucción articular de la rodilla.

INTRODUÇÃO

As fraturas-avulsões das inserções ósseas dos ligamentos cruzados anterior (LCA) e posterior (LCP) do joelho configuram um quadro clínico de elevada complexidade na ortopedia, sobretudo quando ocorrem de forma concomitante. Diferentemente das rupturas ligamentares puras, essas lesões caracterizam-se pelo destacamento do fragmento ósseo no ponto de inserção do ligamento, resultando em importante comprometimento da estabilidade articular e da cinemática do joelho. A fratura-avulsão do LCA corresponde a aproximadamente 2% a 5% das lesões relacionadas a esse ligamento, sendo mais frequente em crianças, adolescentes e adultos jovens, em função da maior resistência ligamentar em relação ao tecido ósseo. Já a fratura-avulsão do LCP apresenta menor incidência, estimada entre 3% e 10% das lesões do LCP, estando frequentemente associada a mecanismos de trauma de alta energia.

A ocorrência simultânea de fraturas-avulsões do LCA e do LCP é considerada excepcional, descrita majoritariamente em relatos de caso e pequenas séries clínicas, o que reforça seu caráter raro e o desafio diagnóstico e terapêutico imposto ao ortopedista (ANDERSON AF, et al., 2001; ARENDT E e DICK R, 1995; POWELL JW e BARBER-FOSS KD, 2000; WOO SLY, et al., 2006). Essas lesões, conforme discutido por Woo SLY, et al. (2006), provocam alterações significativas na biomecânica do joelho, favorecendo instabilidade persistente e degenerações secundárias das superfícies articulares, quando não tratadas de

forma adequada. Schulz MS, et al. (2003) analisaram 494 casos de insuficiência do LCP e observaram que 47% eram rupturas isoladas, enquanto 53% envolviam instabilidade combinada posterior, com média de deslocamento tibial posterior de 13,4 ± 4,7 mm. Os principais mecanismos de trauma são os acidentes de trânsito (45%), especialmente motociclísticos (28%), e as lesões esportivas (40%), com destaque para o futebol (25%), onde predominavam os impactos diretos sobre o joelho fletido — como o clássico "dashboard injury", responsável por 35% dos casos. Esses dados reforçam que, embora o LCA continue sendo o ligamento mais acometido nas práticas esportivas, o LCP apresenta etiologia distinta, frequentemente associada a traumas de alta energia, exigindo maior atenção diagnóstica e protocolos de manejo específicos (SCHULZ MS, et al., 2003; WOO SLY, et al., 2006).

A integridade dos ligamentos cruzados anterior (LCA) e posterior (LCP) é essencial para a manutenção da estabilidade anteroposterior e rotacional do joelho, configurando-se como estruturas determinantes na harmonia cinemática e no controle das forças que atuam sobre a articulação. O LCA atua limitando a translação anterior da tíbia em relação ao fêmur, enquanto o LCP restringe o deslocamento posterior, ambos desempenhando um papel sinérgico fundamental na estabilidade dinâmica do joelho durante a marcha, a corrida e os movimentos de rotação (WOO SLY, et al., 2006). A ruptura dessas estruturas, isolada ou combinada, ocasiona profunda instabilidade articular, alterações biomecânicas e aceleração dos processos degenerativos intra-articulares. Diferentemente do ligamento colateral medial, que apresenta reconhecida capacidade de cicatrização espontânea (FRANK C, et al., 1983; INDELICATO PA, 1983), o LCA e o LCP possuem potencial regenerativo extremamente limitado, o que exige, na maioria dos casos, reconstrução cirúrgica com enxertos substitutivos (KANNUS P e JÄRVINEN M, 1987; HIRSHMAN, H. P., et al., 1990).

Ainda que as técnicas cirúrgicas tenham evoluído com o uso de enxertos autólogos, alogênicos e dispositivos de fixação mais anatômicos, a literatura indica que de 20% a 25% dos pacientes evoluem com dor persistente, instabilidade residual ou limitação funcional (SHELBOURNE KD, et al., 1995; YAGI M, et al., 2002). Esse cenário tem motivado o desenvolvimento de abordagens que integram conceitos de biomecânica, biologia molecular e engenharia tecidual, com vistas a aprimorar a incorporação e remodelação dos enxertos, e restabelecer as propriedades estruturais e funcionais originais dos ligamentos cruzados (WOO SLY, et al., 2006).

Este estudo teve como objetivo relatar o caso de paciente com fratura avulsão das inserções dos ligamentos cruzado anterior (LCA) e cruzado posterior (LCP), decorrente de trauma de alta energia em acidente motociclístico, destacando a avaliação clínica, os achados radiográficos e de tomografia computadorizada, bem como a conduta cirúrgica em dois tempos empregada para restauração da anatomia articular e estabilidade biomecânica do joelho. O relato busca evidenciar a importância do diagnóstico preciso, da interpretação integrada dos exames de imagem e da decisão cirúrgica escalonada na condução de casos de lesões ligamentares complexas associadas a fraturas por avulsão, além de discutir o raciocínio clínico, os resultados imediatos e a relevância da abordagem multidisciplinar no manejo e reabilitação do paciente. Ressalta-se que o estudo atendeu integralmente às normas éticas vigentes, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob CAAE nº 94709225.1.0000.0012 e Parecer Consubstanciado nº 8.290.550, de 17 de março de 2026. Ademais, foi obtido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), pelo qual o participante foi devidamente informado sobre os objetivos, métodos e possibilidades de divulgação científica do estudo, autorizando formalmente sua participação e o uso de seus dados para fins acadêmicos.

DETALHAMENTO DO CASO

O paciente procedente e residente de Porto Velho - RO, masculino, 20 anos, vítima de colisão frontal moto x moto em 03/05/2025, sendo removido pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) para a Unidade de Pronto Atendimento (UPA), onde recebeu atendimento inicial e realizou exames radiográficos. Após analgesia e imobilização, foi encaminhado ao Hospital de Pronto Socorro e posteriormente, para o Hospital Terciário, no qual foi internado em 05/05/2025. Apresentava edema volumoso do joelho direito,

escoriações cutâneas periarticulares e preservação do quadro neurovascular distal, com dor intensa e limitação funcional marcada.

Figura 1 - Radiografias pré-operatórias.



Fonte: Jardim CC, et al., 2026.

As radiografias iniciais do joelho direito, obtidas em projeções anteroposterior e lateral, evidenciaram fratura avulsão da eminência intercondilar anterior da tíbia e fratura avulsão eminência intercondilar posterior da tíbia, correspondentes aos sítios de inserção dos ligamentos cruzado anterior (LCA) e posterior (LCP). Observou-se traço de fratura nítido, com descontinuidade cortical e leve deslocamento do fragmento ósseo avulsionado, além de sinais de aumento do volume articular e apagamento dos planos de partes moles periarticulares, compatíveis com derrame intra-articular e edema tecidual secundário ao trauma. As imagens demonstraram ainda integridade das margens condilares femorais, ausência de colapso do platô tibial e preservação do alinhamento anatômico do membro, sem evidências radiográficas de comprometimento metafisário extenso. Esses achados foram determinantes para o diagnóstico de lesão ligamentar com fratura-avulsão da espinha tibial, orientando a conduta cirúrgica reconstrutiva subsequente.

Figura 2 - Tomografia computadorizada pré-operatória.



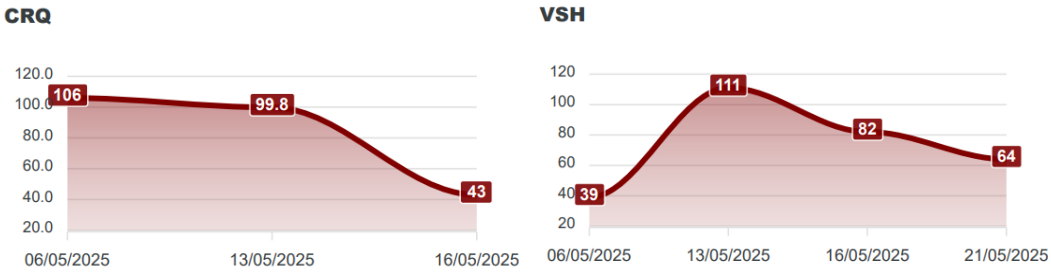
Fonte: Jardim CC, et al., 2026.

A tomografia computadorizada do joelho direito, realizada no período pré-operatório, evidenciou fraturas por avulsão e alterações osteoarticulares compatíveis com trauma de alta energia. Observou-se fratura-avulsão da eminência intercondilar anterior da tíbia, correspondente à inserção do ligamento cruzado anterior (LCA), e fratura-avulsão da eminência intercondilar posterior, no ponto de inserção do ligamento cruzado posterior (LCP). As imagens demonstraram fragmentos ósseos bem definidos, com discreto deslocamento e sinais de hemartrose articular. Notou-se também edema e infiltração nas partes moles periarticulares, predominando nas regiões infrapatelar e poplítea, compatíveis com contusão e processo inflamatório agudo. Não se observaram colapsos subcondrais ou incongruências articulares significativas.

Esses achados caracterizam um quadro de lesão ligamentar combinada, associada a fraturas por avulsão das inserções tibiais do LCA e LCP, além de comprometimento capsular e edema ósseo, justificando a indicação de abordagem cirúrgica para reconstrução anatômica e restauração da estabilidade articular.

A avaliação laboratorial no período pré-operatório evidenciou alterações compatíveis com resposta inflamatória sistêmica secundária ao trauma musculoesquelético agudo. Observou-se anemia leve a moderada, com hematócrito de 32,7%, hemoglobina de 11,10 g/dL e contagem de hemácias de 4,33 x10⁶/mm³, refletindo possível consumo periférico e hemodiluição pós-traumática. A função renal encontrava-se preservada (creatinina 0,90 mg/dL; ureia 15,4 mg/dL), assim como o equilíbrio eletrolítico (sódio 140 mmol/L; potássio 4,24 mmol/L) e a glicemia capilar (95,6 mg/dL), indicando estabilidade metabólica e ausência de disfunção sistêmica relevante. Destacou-se, entretanto, acentuada resposta inflamatória, com proteína C-reativa (PCR) de 106 mg/L e velocidade de hemossedimentação (VHS) de 111 mm/h, valores expressivamente elevados que indicam processo inflamatório intenso decorrente de trauma de alta energia e resposta tecidual significativa, além de elevação moderada das transaminases (TGO/AST 85 U/L; TGP/ALT 55,4 U/L), compatível com reação sistêmica ao dano tecidual. Esses achados laboratoriais foram considerados para definição da janela cirúrgica ideal, aguardando-se a redução gradual dos marcadores inflamatórios antes do primeiro procedimento, a fim de minimizar riscos infecciosos e otimizar a cicatrização.

Figura 3 - Gráficos da Proteína C Reativa (PCR) e Valores de Hemossedimentação (VHS).



Fonte: Jardim CC, et al., 2026.

A definição da estratégia cirúrgica baseou-se na complexidade e no padrão combinado das lesões observadas. A presença concomitante de fratura avulsão das inserções do ligamento cruzado posterior (LCP) e do ligamento cruzado anterior (LCA) determinou a necessidade de uma abordagem cirúrgica em dois tempos operatórios distintos, com o objetivo de restaurar a anatomia articular, restabelecer a estabilidade biomecânica do joelho e reduzir o risco de rigidez ou falha de fixação decorrente da manipulação simultânea das faces anterior e posterior da articulação. Tal conduta está alinhada às recomendações de literatura ortopédica contemporânea, que indicam o tratamento escalonado em casos de avulsões ligamentares múltiplas com envolvimento do platô tibial, de modo a possibilitar melhor acesso, controle do campo operatório, otimização da fixação e menor comprometimento da vascularização local. Assim, optou-se por iniciar o reparo do LCP, de acesso tecnicamente mais desafiador e localizado na face posterior, seguido, após estabilização inicial e recuperação tecidual, pela correção da avulsão anterior do LCA.

Durante o primeiro tempo cirúrgico, realizado em 12/05/2025, o paciente foi submetido à anestesia raquidiana associada à sedação venosa leve e posicionado em decúbito ventral horizontal. Após rigorosa antissepsia e colocação de campos estéreis, procedeu-se ao acesso posterior em “L” invertido de aproximadamente 15 cm, dissecando-se por planos anatomicos até a cápsula articular posterior. Realizou-se artrotomia cuidadosa, expondo o foco de fratura-avulsão do LCP, evidenciando dois fragmentos ósseos com bordas irregulares e presença de hematoma organizado. Efetuou-se redução anatômica sob visão direta, com estabilização provisória por fios de Kirschner, seguida de fixação definitiva com um parafuso cortical de 3,5 mm com arruela e um parafuso tipo Herbert de 2,7 mm, garantindo compressão e estabilidade interfragmentar. Foram realizados testes de estabilidade articular sob escopia, confirmando ausência de translação posterior anormal e adequada resistência rotacional. O acesso cirúrgico foi abundantemente irrigado com soro fisiológico 0,9%, e procedeu-se à revisão hemostática minuciosa. A síntese foi efetuada por planos anatômicos, utilizando fio Ethibond para reforço capsular e Nylon 3-0 para

fechamento cutâneo, seguido da aplicação de curativo oclusivo estéril e tala imobilizadora para proteção do reparo. O tempo operatório foi de aproximadamente 70 minutos, sem intercorrências anestésicas ou hemodinâmicas. O paciente foi encaminhado à sala de recuperação pós-anestésica (RPA) em bom estado geral, com perfusão distal preservada e dor controlada por analgesia regional e opióides de curta duração.

O segundo tempo operatório foi realizado em 19/05/2025, após estabilização clínica e revisão dos parâmetros inflamatórios, com o objetivo de corrigir a avulsão da espinha tibial anterior correspondente à inserção do LCA. O paciente foi posicionado em decúbito dorsal horizontal, sob raquianestesia e sedação leve, com o membro inferior direito preparado e apoiado sobre suporte acolchoado, mantendo flexão de 30° do joelho para otimização do acesso articular. Após antissepsia meticulosa e colocação de campos estéreis, foi executado acesso ântero medial parapatelar de cerca de 15 cm, com dissecção cuidadosa por planos até exposição da cápsula articular e identificação do fragmento ósseo avulsionado. Realizou-se o desbridamento das bordas ósseas e remoção de coágulos, seguida de redução anatômica direta do fragmento e estabilização provisória com fios de Kirschner. A fixação definitiva foi obtida mediante sutura de alta resistência (Ethibond), segundo técnica de amarração transósea, garantindo tensão adequada e centralização do fragmento na crista tibial. Após verificação da estabilidade articular com testes de Lachman e gaveta anterior, observou-se ausência de frouxidão anteroposterior residual, indicando reconstrução funcional satisfatória. O campo operatório foi irrigado copiosamente com solução fisiológica, e a síntese foi realizada por planos, finalizando com curativo estéril oclusivo e imobilização funcional. O procedimento transcorreu sem complicações, com manutenção de perfusão distal, estabilidade dos parâmetros hemodinâmicos e analgesia efetiva. O paciente foi transferido à RPA, onde permaneceu em observação até recuperação anestésica completa, recebendo posteriormente profilaxia antibiótica e anti trombótica, além de orientações específicas de posicionamento e mobilização passiva assistida para reabilitação progressiva.

O exame de imagem pós-operatório radiográfico de controle mostrou posição anatômica dos fragmentos fixados, com os materiais de síntese (parafuso cortical 3,5 mm com arruela e parafuso Herbert posterior; sutura reforçada anterior) corretamente posicionados sem sinais radiográficos de deslocamento ou perda de redução; redução adequada da eminência intercondilar anterior e posterior da tíbia e preservação do espaço articular. No pós-operatório imediato o paciente permaneceu hemodinamicamente estável, com saturação 98% e pressão arterial dentro da faixa desejada, relatando dor controlada com analgesia conforme prescrição, eliminou diurese adequada e foi orientado quanto aos cuidados locais, restrição de carga e início de reabilitação guiada por fisioterapia em janela temporária para proteção dos reparos. Recebeu alta da especialidade para seguimento ambulatorial em 21/05/2025 com retorno em 15 dias, prescrição de antibiótico e analgésicos, solicitação de imagem para acompanhamento e orientações para sinais de alarme.

Figura 4 - Radiografias pós-operatórias.



Fonte: Jardim CC, et al., 2026.

Paciente mantido membro em extensão completa por 2 semanas, brace joelho e liberado carga proprioceptiva de imediato com uso de muletas e retorno ambulatorial em 15 do pós-operatório. Em consulta ambulatorial em 2 semanas, observado cicatriz operatória cicatrizada, realizado remoção de pontos e realizado manipulação articular joelho e obtido flexão 90 graus. Prescrita fisioterapia imediata para manutenção de amplitude de movimento e fortalecimento da musculatura do quadríceps e isquiotibiais. Paciente com novo retorno em 30 dias, seguindo todas as recomendações e mantendo fisioterapia 3 vezes na semana, liberado carga total sem muletas. Em seu último retorno, 12 de novembro de 2025, paciente com retorno às atividades funcionais, sem limitação de amplitude de movimento, sem falseio e sem dor, tendo recebido alta ortopédica.

Figura 5 - Registro fotográfico de 6 meses pós-operatório.



Fonte: Jardim CC, et al., 2026.

DISCUSSÃO

Nas fraturas-avulsões, o acometimento ocorre pelo destacamento de um fragmento ósseo na área de inserção das estruturas estabilizadoras do joelho, configurando uma condição em que a fixação cirúrgica do fragmento é particularmente vantajosa, pois possibilita a consolidação óssea, preserva o ligamento nativo e contribui para a restauração da estabilidade e da biomecânica articular, evitando procedimentos reconstrutivos mais complexos; esse mesmo princípio terapêutico estende-se a outras fraturas-avulsões do joelho, como aquelas envolvendo a cabeça da fíbula e os epicôndilos femorais medial e/ou lateral, nas quais a redução anatômica e a fixação estável favorecem melhores desfechos funcionais (WOO SLY, et al., 2006; ANDERSON AF, et al., 2001). A abordagem cirúrgica, especialmente em pacientes jovens, é sustentada por

evidências que demonstram superioridade clínica em relação ao tratamento conservador, uma vez que, segundo o Consenso da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, “o tratamento cirúrgico é superior ao tratamento conservador, proporcionando menos instabilidade e risco de lesão meniscal, além de maior taxa de retorno às atividades esportivas” (BELL OTI JC e COHEN M, 2019); embora existam preocupações quanto aos potenciais riscos da intervenção precoce sobre a placa de crescimento, os estudos analisados no consenso — como o de Ramski DE, et al. (2014) — demonstram que a instabilidade persistente após o tratamento conservador pode atingir até 75% dos casos, enquanto apenas 13,6% dos pacientes submetidos à abordagem cirúrgica apresentaram esse desfecho, além de um risco significativamente maior de lesões meniscais secundárias no grupo conservador (67%) quando comparado aos operados (4%). Atualmente, parte dessas fraturas-avulsões pode ser tratada por técnicas artroscópicas, que permitem redução precisa do fragmento, visualização direta das superfícies articulares e menor agressão aos tecidos adjacentes; entretanto, no contexto do presente serviço, a artroscopia não se encontrava disponível, sendo adotadas técnicas abertas de fixação, em consonância com os princípios de redução anatômica, estabilidade mecânica e preservação das estruturas anatômicas, conforme descrito na literatura ortopédica contemporânea (WOO SLY, et al., 2006; POWELL JW e BARBER-FOSS KD, 2000).

A escolha das abordagens cirúrgicas em dois tempos — com reconstrução inicial do ligamento cruzado posterior (LCP) e posterior fixação da avulsão do ligamento cruzado anterior (LCA) — encontra sustentação tanto nas evidências clínicas apresentadas por Faustino CAC (1996) quanto nas tendências observadas por Arliani GG, et al. (2012) e nas recomendações do Consenso da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (BELL OTI JC e COHEN M, 2019). Faustino CAC (1996) destaca que “o tratamento cirúrgico das lesões agudas parece oferecer melhor prognóstico”, uma vez que o adiamento da reconstrução ligamentar favorece “o aparecimento de alterações degenerativas mais evidentes com o passar do tempo”. Em consonância, Arliani GG, et al. (2012) observaram que a maioria dos cirurgiões brasileiros considera o intervalo de uma a quatro semanas entre a lesão e o procedimento cirúrgico como o ideal, justamente para evitar complicações secundárias e promover melhor reintegração funcional do joelho. Além disso, esses autores ressaltam que a instabilidade e a queixa de falseio são fatores determinantes para a indicação cirúrgica, reforçando que o tratamento operatório é o padrão atual para restaurar a estabilidade articular e prevenir lesões meniscais e condrais associadas. O consenso da SBOT (BELL OTI JC e COHEN M, 2019) corrobora essa conduta, afirmando que “as evidências disponíveis indicam que o tratamento cirúrgico é superior ao conservador, proporcionando menos instabilidade e risco de lesão meniscal, além de maior taxa de retorno às atividades esportivas”. Ainda que alguns autores ponderam sobre o risco de lesão da placa epifisária em pacientes com fise aberta — como discutido por DeFrancesco CJ, et al. (2018) e Moksnes H, et al. (2012) —, os avanços técnicos permitem atualmente minimizar tais complicações, respeitando o crescimento ósseo e assegurando adequada reconstrução anatômica e funcional das estruturas ligamentares.

A reabilitação após o tratamento cirúrgico das fraturas-avulsões envolvendo as inserções dos ligamentos cruzados anterior e posterior, com preservação das estruturas ligamentares nativas por meio da fixação do fragmento ósseo, constitui etapa essencial para o sucesso funcional e deve ser conduzida de forma progressiva e controlada. Arliani GG, et al. (2012) destacam que protocolos de reabilitação estruturados são determinantes para a recuperação da estabilidade articular, da força muscular e da funcionalidade. Al-Dadah O, et al. (2022) demonstraram forte correlação entre os principais escores funcionais pós-operatórios — com coeficiente de r = 0,91 entre Cincinnati e KOS-ADLS (R^2 = 0,84; P < 0,001) — evidenciando que a melhora clínica está diretamente relacionada ao ganho de força, estabilidade e desempenho nas atividades diárias. Shelbourne KD e Gray T (1997), em acompanhamento de mais de mil pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos envolvendo as inserções dos ligamentos cruzados, observaram que a mobilização precoce associada ao fortalecimento gradual do quadríceps, quando realizada de forma controlada, resultou em recuperação satisfatória da amplitude de movimento (média de 5°/0°/140°), força muscular de até 94% e retorno funcional em aproximadamente seis meses. Complementarmente, Beynnon BD, et al. (2005), ao compararem protocolos de reabilitação acelerada e convencional após cirurgias do joelho, não identificaram diferenças significativas quanto à estabilidade articular após dois anos (2,2 mm vs. 1,8 mm), nem quanto à

satisfação, função e níveis de atividade, demonstrando que a mobilização precoce não compromete a estabilidade obtida com a fixação, embora marcadores de remodelação tecidual permaneçam elevados por períodos prolongados. Essa relação entre proteção inicial da fixação óssea e estímulo funcional gradual fundamenta a conduta adotada no caso clínico, em que o paciente foi liberado para fisioterapia dentro de uma janela temporária, estratégia voltada a respeitar o tempo biológico de consolidação do fragmento avulsionado, preservar o ligamento nativo e evitar sobrecarga precoce sobre os implantes e estruturas reparadas.

Diante do exposto, as fraturas-avulsões combinadas dos ligamentos cruzados anterior (LCA) e posterior (LCP) configuram quadros de baixa incidência, porém de elevada complexidade biomecânica e funcional, exigindo planejamento cirúrgico minucioso e abordagem terapêutica multidisciplinar. No caso apresentado, a reconstrução ligamentar foi realizada em dois tempos cirúrgicos, estratégia adotada para otimizar a estabilização articular, reduzir riscos intraoperatórios e favorecer condições adequadas para a reabilitação progressiva. Quando associada a um protocolo estruturado de fisioterapia contínua, essa abordagem tem demonstrado resultados superiores na restauração da estabilidade do joelho e no retorno às atividades funcionais. Aos seis meses de pós-operatório, observou-se evolução satisfatória, com o paciente retomando plenamente suas atividades cotidianas, sem limitações significativas. Assim, conclui-se que a intervenção cirúrgica em dois tempos, combinada a um programa fisioterapêutico criterioso, constitui a estratégia terapêutica mais eficaz para o manejo de fraturas-avulsão concomitantes do LCA e LCP, promovendo recuperação funcional adequada e prevenindo sequelas a longo prazo.

REFERÊNCIAS

1. AL-DADAH O, et al. Patient reported outcome measures in anterior cruciate ligament rupture and reconstruction: The significance of outcome score prediction. World Journal of Clinical Cases, 2022; 10(30): 10939.
2. ANDERSON AF, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study of three surgical methods. The American journal of sports medicine, 2001; 29(3): 272-279.
3. ARENDT 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, 1995; 23(6): 694-701.
4. ARLIANI GG, et al. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. Perspectivas e tendências atuais. Revista Brasileira de Ortopedia, 2012; 47(2): 191–196.
5. BELL OTI JC, COHEN M. Em pacientes de ambos os sexos, pacientes com esqueleto imaturo (fise aberta), portadores de lesão completa do ligamento cruzado anterior (LCA), o tratamento cirúrgico é melhor que o tratamento conservador? *In:* Consensos Brasileiros de Ortopedia e Traumatologia. 2019.
6. BEYNNON BD, et al. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, double-blind comparison of programs administered over 2 different time intervals. The American journal of sports medicine, 2005; 33(3): 347-359.
7. DEFRANCESCO CJ, et al. Challenges in the management of anterior cruciate ligament ruptures in skeletally immature patients. JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2018; 26(3): e50-e61.
8. FAUSTINO CAC. Técnica cirúrgica de reconstrução do ligamento cruzado posterior com o uso de enxerto do tendão patelar. Revista Brasileira de Ortopedia, 1996; 31(2): 143–150.
9. FRANK C, et al. Medial collateral ligament healing: a multidisciplinary assessment in rabbits. The American journal of sports medicine, 1983; 11(6): 379-389.
10. HIRSHMAN HP, et al. The fate of the unoperated knee ligament injuries. In: DANIEL DM r O'CONNOR J. (Eds.). Knee ligaments: structure, function, injury and repair. New York: Raven Press, 1990.
11. INDELICATO PA. Non-operative treatment of complete tears of the medial collateral ligament of the knee. JBJS, 1983; 65(3): 323-329.
12. KANNUS P, JÄRVINEN M. Conservatively treated tears of the anterior cruciate ligament. Long-term results. JBJS, 1987; 69(7): 1007-1012.

13. MOKSNES H, et al. The current evidence for treatment of ACL injuries in children is low: a systematic review. JBJS, 2012; 94(12): 1112-1119.
14. POWELL JW, BARBER-FOSS KD. Sex-related injury patterns among selected high school sports. The American journal of sports medicine, 2000; 28(3): 385-391.
15. RAMSKI DE, et al. Anterior cruciate ligament tears in children and adolescents: a meta-analysis of nonoperative versus operative treatment. The American journal of sports medicine, 2014; 42(11): 2769-2776.
16. SCHULZ MS, et al. Epidemiology of posterior cruciate ligament injuries. Archives of orthopaedic and trauma surgery, v. 123, n. 4, p. 186-191, 2003.
17. SHELBOURNE KD, et al. Ligament stability two to six years after anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft and participation in accelerated rehabilitation program. The American journal of sports medicine, 1995; 23(5): 575-579.
18. SHELBOURNE KD, GRAY T. Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation: a two-to nine-year followup. The American journal of sports medicine, 1997; 25(6): 786-795.
19. WOO SLY, et al. Biomechanics of knee ligaments: injury, healing, and repair. Journal of biomechanics, 2006; 39(1): 1-20.
20. YAGI M, et al. Biomechanical analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. The American journal of sports medicine, 2002; 30(5): 660-666.