

A importância da correção do *Slope* Tibial Posterior na reparação de lesões do Ligamento Cruzado Posterior

Pedro Lança ^{1,*}, Joaquim Rodeia ¹, Rita Alçada ¹, Nuno Silva ¹, Miguel Pádua Figueiredo ¹

¹ Hospital de Cascais Dr. José de Almeida, Alcabideche, Cascais, Portugal.

* Correspondência: pedro.lanca@edu.ulisboa.pt.

Resumo: O ligamento cruzado posterior (LCP) é o principal responsável por limitar o movimento de translação posterior da tibia sobre o fémur. Lesões do LCP associam-se a instabilidade antero-posterior da articulação do joelho. Para o tratamento destas lesões, tem-se dado progressivamente cada vez mais relevância à correção das deformidades articulares no plano coronal (varo ou valgo) e sagital (slope tibial posterior (STP)). Apresentamos um caso de um doente com aproximadamente 50 anos de idade com um quadro de gonalgia direita, localizada no compartimento medial, associada a queixas de instabilidade posterior. Os exames imagiológicos demonstraram condropatia medial num joelho varo com lesão crónica do LCP. O doente foi submetido a uma osteotomia tibial medial de adição e de aumento do STP. No pós-operatório verificou-se uma evolução clínica favorável, com resolução das queixas álgicas e sem queixas de instabilidade sagital. Radiograficamente conseguiu-se uma adequada correção do alinhamento coronal e sagital. O caso clínico apresentado demonstra o impacto que a osteotomia peri-articular do joelho de correção biplanar pode ter na melhoria do outcome clínico dos doentes com lesão crónica do LCP.

Palavras-chave: Ligamento Cruzado Posterior; Osteotomia; Inclinação Tibial Posterior.

Citação: Lança P, Rodeia J, Alçada R, Silva N, Figueiredo MP. A importância da correção do *Slope* Tibial Posterior na reparação de lesões do Ligamento Cruzado Posterior. Brazilian Journal of Case Reports. 2026 Jan-Dec;06(1):bjcr218.

<https://doi.org/10.52600/2763-583X.bjcr.2026.6.1.bjcr218>

Recebido: 14 Julho 2026

Aceito: 24 Julho 2026

Publicado: 9 Agosto 2026



Copyright: This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

1. Introdução

A articulação do joelho é uma bicondilo-trocleo-meniscartrose que se encontra estabilizada por ligamentos intra e extra capsulares. Dentro dos ligamentos intracapsulares destacam-se os dois ligamentos cruzados (anterior e posterior), responsáveis por limitar o movimento de translação tibial no plano sagital, sendo ainda estabilizadores secundários nos movimentos de rotação. Enquanto que o ligamento cruzado anterior (LCA) surge da face lateral da fossa intercondiliana femoral para se fixar inferiormente no tubérculo medial da espinha tibial e é o responsável por impedir a translação anterior da tibia, o ligamento cruzado posterior (LCP) estende-se desde as inserções meniscais posteriores na tibia até à face medial da fossa intercondiliana do fémur, sendo o principal responsável por limitar a translação posterior da tibia e um estabilizador secundário da rotação externa [1-4].

As lesões do LCP surgem com maior frequência nos doentes do sexo masculino, geralmente após trauma de alta energia, sendo a sua lesão isolada relativamente incomum [5]. Por esse motivo, as lesões deste ligamento, particularmente se crónicas, são frequentemente subdiagnosticadas. No exame físico, os doentes apresentam frequentemente uma clínica de instabilidade inespecífica, sendo que é possível inspecionar o ligamento com diferentes testes específicos que forcem o movimento de translação posterior da tibia sobre o fémur, como é o exemplo do posterior *sag sign*, posterior *drawer test* e quadríceps *active test* [6].

Nos doentes com lesão isolada do LCP, para além dos achados ao exame objetivo, uma avaliação radiográfica dirigida, incluindo radiografias em stress [7], tendo em vista a análise e eventual posterior correção cirúrgica do alinhamento da articulação do joelho no eixo coronal ou sagital, é de extrema importância. A evidência recente demonstra que a lesão crónica do LCP tende a evoluir para uma deformidade do joelho em varo, devido não só à excessiva rotação lateral e hiperextensão da tibia como também à disrupção do compartimento tibiofemoral lateral. Por outro lado, um *slope* tibial posterior diminuído predispõe à ocorrência desta lesão ligamentar [8]. O STP diz respeito precisamente à morfologia da superfície articular proximal da tibia no plano sagital e sabe-se que variações no seu ângulo se associam a diferentes forças de tensão do LCA e LCP quando submetidos a forças compressivas [9].

Para realizar a medição deste *slope* existem diferentes métodos descritos, com vários pontos de referência, nenhum com demonstrada superioridade em relação aos restantes, sendo que no presente caso clínico se utilizou a linha cortical anterior da tibia para a medição do ângulo pretendido [3,10]. Face ao exposto, além das cirurgias de reconstrução ligamentar, o papel das cirurgias de correção do alinhamento ósseo tem ganho cada vez mais relevo. Enquanto as osteotomias tibiais de adição que corrigem as deformidades no plano coronal estão bem estabelecidas, há ainda pouca experiência e evidência robusta sobre a importância da anatomia do plano sagital para a otimização da correção da instabilidade sagital [3].

Apresentamos um caso clínico em que a abordagem cirúrgica de uma lesão crónica do LCP se baseou na correção do desalinhamento ósseo e não na reconstrução ligamentar, optando-se por uma osteotomia proximal da tibia biplanar, de valgização e de aumento do *slope* tibial.

2. Relato de Caso

Apresentamos um caso de um doente com aproximadamente 50 anos de idade, com antecedentes de uma reconstrução do LCA direito na adolescência após acidente de viação. O doente apresentava quadro de gonalgia persistente à direita com 3 anos de evolução sem trauma associado, mais localizada no compartimento medial e com limitação da marcha associada. Subjetivamente, o doente apresentava um score no questionário KOOS de 32%. Objetivamente, o joelho direito não apresentava derrame e a palpação era dolorosa na interlinha articular medial. O arco de mobilidade encontrava-se preservado, ainda que com dor na extensão completa contra resistência.

Nos testes de estabilidade ligamentar, destacava-se um posterior sag sign e um posterior drawer test positivos. Radiograficamente, o joelho direito era varo e apresentava sinais de artrose no compartimento medial com diminuição da interlinha articular e esclerose subcondral (Figuras 1A a 1D). A ressonância magnética comprovou a condropatia medial e demonstrou laxidão ligamentar do LCP, com queda posterior da tibia (Figuras 2A e 2B). Assim, perante o diagnóstico de artrose medial em joelho varo sequelar a lesão crónica do LCP, foi proposta uma cirurgia de osteotomia biplanar de adição antero-medial com placa e parafusos para correção do varismo associado (Figuras 3A e 3B). Esta osteotomia teve a particularidade de ter sido feita mais anteriormente com o objetivo de aumentar o STP.

A abordagem cirúrgica consistiu numa incisão longitudinal parapatelar medial, que se estendeu desde a interlinha articular do joelho até ao bordo inferior da tuberosidade anterior da tibia. Para a determinação correta da orientação da osteotomia colocaram-se fios guia na tibia proximal sob controlo fluoroscópico e, de seguida, procedeu-se à osteotomia de adição partindo do córtex medial sem nunca atingir o córtex lateral (Figura 4). Depois de realizada a osteotomia, seguindo o planeamento radiográfico pré-operatório, colocou-se um spreader (Figura 5) na vertente antero-medial da tibia, o que permitiu uma correção simultânea do STP e do varismo. A correção da deformidade foi mantida com recurso a placa anatómica bloqueada medial (Figuras 6A a 6C).

Figura 1. A e B. Raio-X extra-longo dos membros inferiores pré-operatório. Raio-X AP (A) e em perfil (B) em carga do joelho direito pré-operatório.

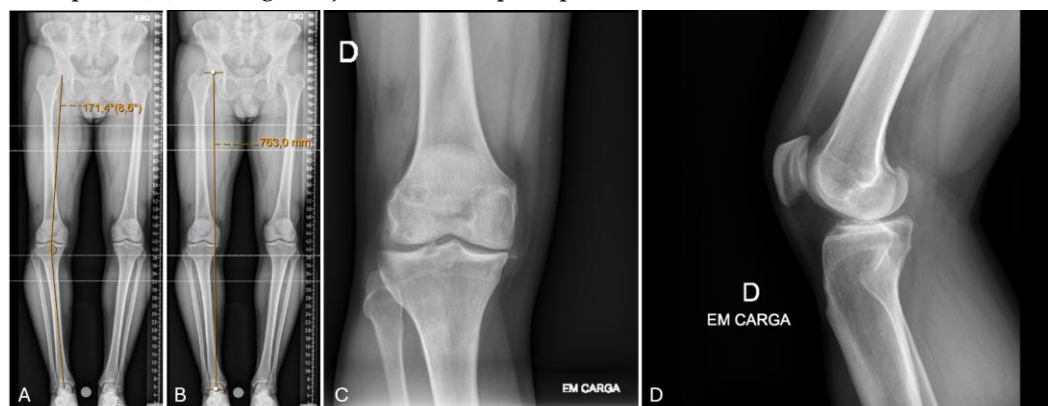
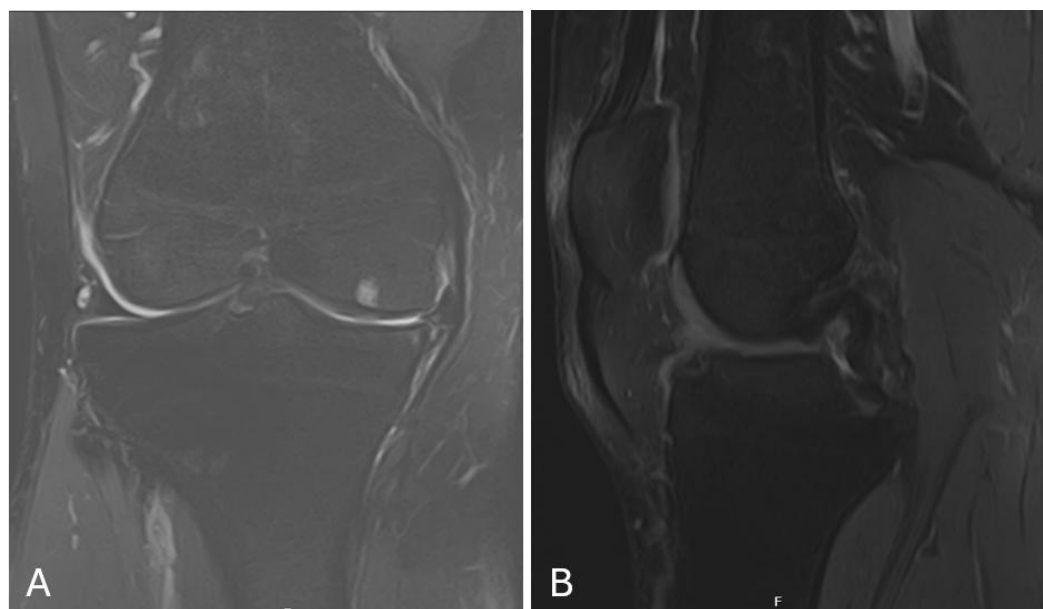


Figura 2. Ressonância magnética (T2) em AP (A) e em perfil (B) do joelho direito pré-operatório.



No pós-operatório, o doente evoluiu favoravelmente, com melhoria progressiva do controlo algíco e com aumento gradual do arco de mobilidade. Foi repetido o questionário KOOS, verificando-se uma melhoria de 32% para 60%. Em termos radiológicos, constatou-se normoimplantação do material de osteossíntese, correção do varismo e aumento do STP, com consequente translação anterior da tíbia e correção da queda posterior que previamente se observava (Figuras 7A e 7B). Na última consulta de seguimento, realizada 1 ano após a cirurgia, o doente apresentava um arco de mobilidade de 0-120° e resolução das queixas algícas e de instabilidade prévias.

3. Discussão e Conclusão

A lesão do LCP representa um desafio diagnóstico e terapêutico. Se por um lado, a lesão isolada apresenta uma baixa prevalência, por outro a clínica é muitas vezes inespecífica o que leva a subdiagnósticos e a tratamentos conservadores com perpetuação das queixas apresentadas [5]. Existe evidência crescente do papel crucial do LCP na biomecânica do joelho, sendo que nas lesões crónicas com deformidade associada a taxa de falência da reconstrução isolada é alta [3, 11-13]. De facto, como demonstrado por Novaretti et

al.3 até 56% dos doentes submetidos a reconstrução isolada do LCP podem manter instabilidade, sobretudo quando existem fatores anatómicos predisponentes, como um alinhamento varo e um STP reduzido.

Figura 3. Medição dos desalinhamentos ósseos no plano coronal (A) e sagital (linha cortical anterior) (B) no pré-operatório.



Figura 4. Incisão parapatelar medial seguida de osteotomia tibial com correção biplanar.



Assim, nos casos de lesões crônicas isoladas do LCP, existe um interesse crescente nas cirurgias de correção de deformidade óssea, associadas ou não a reconstrução ligamentar [3, 14]. É neste contexto que a osteotomia proximal da tíbia biplanar de adição antero-medial surge como uma estratégia robusta, uma vez que ao promover o aumento do STP e ao reduzir o varismo presente na maioria dos casos, promove não só a anteriorização da tíbia, como também restabelece o alinhamento coronal, o que contribui para um aumento da estabilidade da articulação quando submetida a forças compressivas e diminui a tensão sob o LCP [3, 9, 14].

Figura 5. Colocação de spreader na vertente anteromedial da tibia para correção biplanar.



Figura 6. Fixação da osteotomia com placa a parafusos (A), com comprovação da correta implantação por intensificador de imagem (B e C).

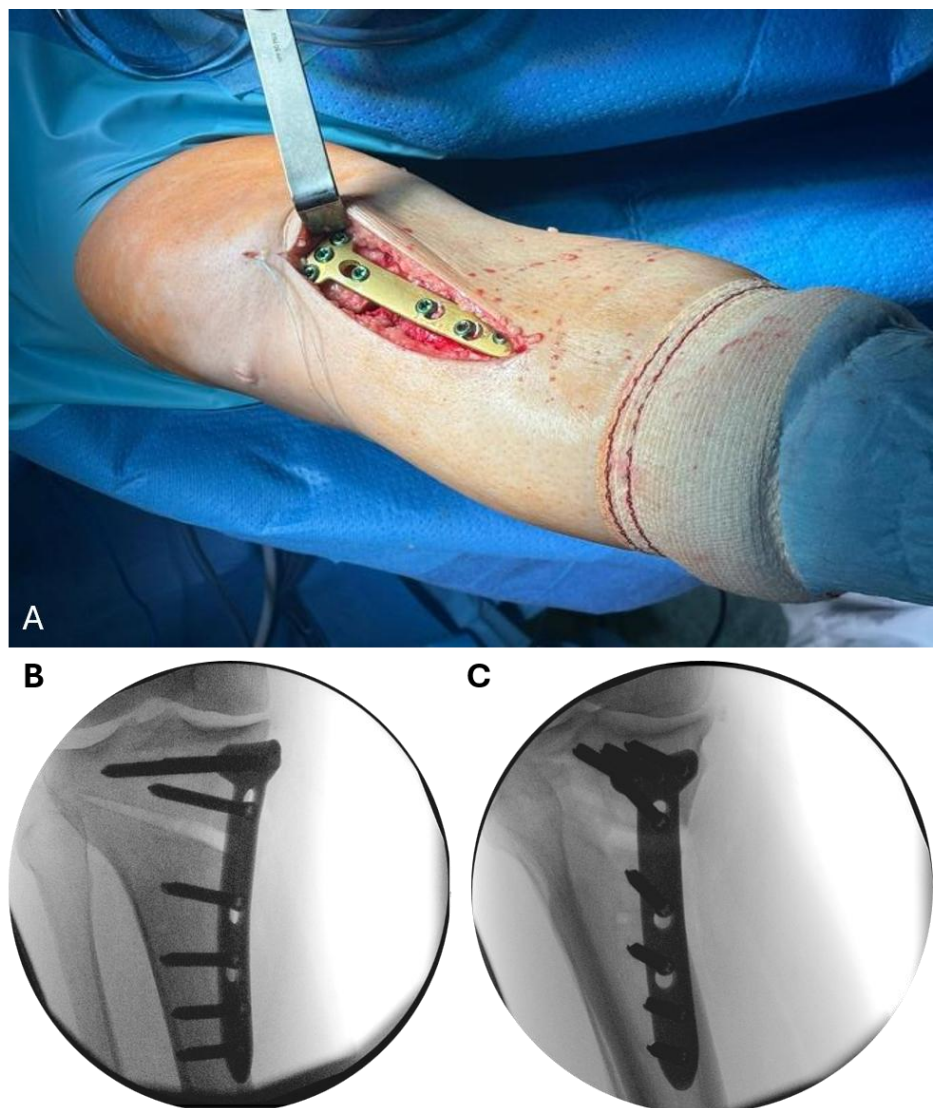
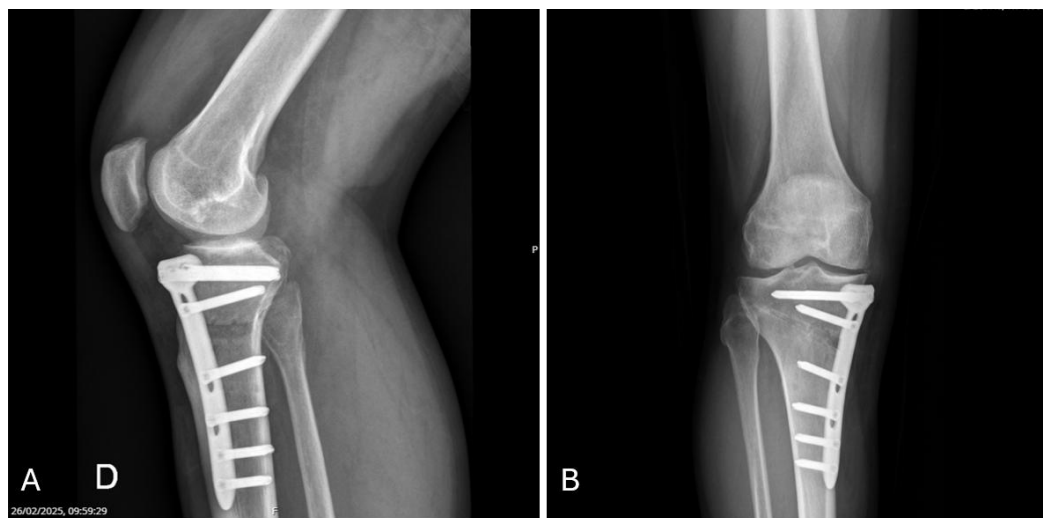


Figura 7. Raio-X AP (A) e em perfil (B) em carga do joelho direito 1 ano pós operatório.



Petrigliano et al. [15] examinaram o papel que as osteotomias tibiais mediais têm na estabilidade do joelho através de métodos computacionais. Para isso, realizaram provas de estabilidade ligamentar como o posterior drawer e reverse pivot-shift em 10 cadáveres com secção completa do LCP. A translação do compartimento medial e lateral foi medida antes e depois da realização da osteotomia com $+5^\circ$ ou -5° graus de slope. Os autores verificaram que uma diminuição de apenas 5° graus no STP aumentava de forma significativa a translação posterior em ambos os compartimentos e vice-versa. Em termos de timings, a literatura advoga que as osteotomias mediais tibiais de adição podem ser realizadas de forma isolada para o tratamento desta patologia ligamentar crónica com outcomes clínicos bastante satisfatórios. Nestes casos, a evolução clínica e a estabilidade devem ser vigiadas ao longo de um período de 3-6 meses e, em caso de instabilidade mantida, pode sempre realizar-se a reconstrução ligamentar num segundo tempo cirúrgico [15, 16].

No caso clínico apresentado, a decisão de realizar uma abordagem cirúrgica personalizada ao doente, osteotomia biplanar de valgização e aumento do STP, com enfoque na deformidade óssea permitiu, de facto, uma correção anatómica imediata do desalinhamento articular. Esta correção possibilitou a redução da tensão sobre o ligamento operado, o que contribuiu para uma recuperação funcional bastante favorável. Este caso clínico sublinha o papel crucial de uma abordagem integrada no tratamento das lesões do LCP.

Após uma adequada avaliação clínica e imagiológica, uma abordagem de correção isolada da deformidade óssea sem reconstrução ligamentar associada, pode por si só ser suficiente para diminuir a tensão sobre o LCP lesado, reduzindo a sobrecarga mecânica e lesão condral progressivas, o que contribuirá para a resolução das queixas álgicas e de instabilidade. Assim, o caso clínico apresentado demonstra que a osteotomia biplanar proximal da tibia de adição medial representa uma estratégia cirúrgica eficaz, adaptada à complexa biomecânica do joelho e com outcomes clínicos satisfatórios, sendo uma importante arma terapêutica no tratamento de lesões crónicas do LCP.

Financiamento: Nenhum.

Aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa: O consentimento informado por escrito foi obtido da paciente para a publicação deste relato de caso e das imagens clínicas. O estudo foi conduzido de acordo com os princípios éticos estabelecidos na Declaração de Helsinque.

Agradecimentos: Nenhum.

Conflitos de Interesse: Nenhum.

Referência

1. Henri Rouviere. Anatomie generale : origines des formes et des structures anatomiques. Paris: Masson Et Cie; 1939.
2. White TO, Mackenzie SP, Gray AJ, McRae R. McRae's orthopaedic trauma and emergency fracture management. Edinburgh: Elsevier Ltd.; 2015.
3. Novaretti JV, Sheean AJ, Lian J, De Groot J, Musahl V. The Role of Osteotomy for the Treatment of PCL Injuries. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2018 May 5;11(2):298–306.
4. Li G, Papannagari R, Li M, Bingham J, Nha KW, Allred D, et al. Effect of posterior cruciate ligament deficiency on in vivo translation and rotation of the knee during weightbearing flexion. *The American Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2008 Mar 1 [cited 2021 Feb 20];36(3):474–9.
5. Skyhar MJ, Warren RF, Ortiz GJ, Schwartz E, Otis JC. The effects of sectioning of the posterior cruciate ligament and the posterolateral complex on the articular contact pressures within the knee. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1993 May;75(5):694–9.
6. Çullu E, Aydoğdu S, Alparslan B, Sur H. Tibial slope changes following dome-type high tibial osteotomy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2004 Mar 25;13(1):38–43.
7. LaPrade R. Objective Use of Stress Radiographs [Internet]. Robert LaPrade, MD | Minnesota Knee Specialist | Twin Cities, Minneapolis-St.Paul, Edina, Eagan. 2015 [cited 2025 May 15]. Available from: <https://drrobertlaprademd.com/objective-use-of-stress-radiographs/>
8. Elalfy A, Fawzy M. Combined posterior cruciate ligament and chronic posterolateral corner deficiency in varus knee, two-stage reconstruction. *The Egyptian Orthopaedic Journal*. 2020;55(2):72.
9. Giffin JR, Vogrin TM, Zantop T, Woo SL-Y, Harner CD. Effects of Increasing Tibial Slope on the Biomechanics of the Knee. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004 Mar;32(2):376–82.
10. Lee J, McCormick JR, Credille K, Dandu N, Wang Z, Trasolini NA, et al. Patient Age and Activity Level, Posterior Tibial Slope, and Use of Allograft Are Significant Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Failure: A Systematic Review. *Arthroscopy, sports medicine, and rehabilitation* [Internet]. 2025 Autumn;7(2):101075. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40297067/>
11. Vivekanantha P, Aziz A, Ali M, Martin R, Tapasvi S, de Sa D. The Commonest Indication For Performing a Slope-Reducing Osteotomy with an Anterior Cruciate Ligament Reconstruction is Graft Failure with a Posterior Tibial Slope 12 Degrees or Greater: A Systematic Review of Indications, Techniques, and Outcomes. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [Internet]. 2025 Winter;S0749-8063(25)002907. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40286998/>
12. Dean RS, Larson CM, Waterman BR. Posterior Tibial Slope: Understand Bony Morphology to Protect Knee Cruciate Ligament Grafts. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2021 Jul 1;37(7):2029–30.
13. Hiranaka Y, Muratsu H, Tsubosaka M, Matsumoto T, Maruo A, Miya H, et al. Influence of posterior tibial slope on sagittal knee alignment with comparing contralateral knees of anterior cruciate ligament injured patients to healthy knees. *Scientific Reports*. 2022 Aug 18;12(1).
14. Petrigliano FA, Suero EM, Voos JE, Pearle AD, Allen AA. The Effect of Proximal Tibial Slope on Dynamic Stability Testing of the Posterior Cruciate Ligament– and Posterolateral Corner–Deficient Knee. *The American Journal of Sports Medicine*. 2012 Mar 16;40(6):1322–8.
15. Naudie DDR, Amendola A, Fowler PJ. Opening Wedge High Tibial Osteotomy for Symptomatic Hyperextension-Varus Thrust. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004 Jan;32(1):60–70.
16. Badhe NP, Forster IW. High tibial osteotomy in knee instability: the rationale of treatment and early results. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2001 Oct 16;10(1):38–43.