

MANAJEMEN FISIOTERAPI PADA PASIEN DENGAN MEDIAL PATELLOFEMORAL LIGAMENT TEAR: STUDI KASUS

Khusnul Tifany¹, Rizqon Hafizin Mawali², Ali Multazam³
khusnultifany@gmail.com¹, rizqonasik@gmail.com², alimultazam@umm.ac.id³

Universitas Muhammadiyah Malang

ABSTRAK

Medial Patellofemoral Ligament (MPFL) tear merupakan cedera ligamen pada sendi lutut yang sering terjadi akibat dislokasi patella ke arah lateral, terutama pada individu usia muda yang aktif secara fisik. Kondisi ini dapat menyebabkan instabilitas patella, nyeri, keterbatasan lingkup gerak sendi, serta penurunan fungsi ekstremitas bawah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil intervensi fisioterapi pada pasien dengan MPFL tear. Metode yang digunakan adalah studi kasus pada seorang pasien perempuan berusia 13 tahun dengan diagnosis MPFL tear berdasarkan pemeriksaan dokter ortopedi. Pasien menjalani program fisioterapi yang meliputi infrared, ultrasound therapy, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), serta exercise therapy dengan pemantauan hasil terapi dari T1 hingga T5. Hasil evaluasi menunjukkan adanya penurunan nyeri tekan dari skala 3 menjadi 0 dan nyeri gerak dari skala 5 menjadi 1 berdasarkan Numeric Rating Scale (NRS). Lingkup gerak sendi fleksi lutut sinistra meningkat dari 95° menjadi 130°. Kekuatan otot fleksor dan ekstensor lutut juga mengalami peningkatan dari nilai Manual Muscle Testing (MMT) 4 menjadi 5. Selain itu, skor International Knee Documentation Committee (IKDC) meningkat dari 40 menjadi 60 meskipun masih berada pada kategori gangguan fungsi sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi yang diberikan mampu mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot, serta memperbaiki fungsi lutut secara bertahap pada pasien dengan MPFL tear.

Kata Kunci: MPFL Tear, Instabilitas Patella, Knee Injury, Rehabilitasi Lutut.

ABSTRACT

Medial Patellofemoral Ligament (MPFL) tear is a ligament injury of the knee joint that commonly occurs due to lateral patellar dislocation, particularly in physically active adolescents and young individuals. This condition may lead to patellar instability, pain, limited range of motion, and decreased lower extremity function. This study aimed to evaluate the outcomes of physiotherapy intervention in a patient with MPFL tear. The method used was a case study of a 13 year old female patient diagnosed with MPFL tear based on an orthopedic referral. The patient underwent a physiotherapy program consisting of infrared therapy, ultrasound therapy, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), and exercise therapy, with evaluations conducted from session T1 to T5. The results showed a reduction in tenderness pain from a score of 3 to 0 and movement pain from a score of 5 to 1 based on the Numeric Rating Scale (NRS). The knee flexion range of motion of the left knee improved from 95° to 130°. Muscle strength of the knee flexors and extensors also increased from Manual Muscle Testing (MMT) grade 4 to grade 5. In addition, the International Knee Documentation Committee (IKDC) score improved from 40 to 60, although it remained within the moderate functional impairment category. These findings indicate that the physiotherapy interventions provided were effective in reducing pain, improving range of motion, increasing muscle strength, and gradually enhancing knee joint function in patients with MPFL tear.

Keywords: MPFL Tear, Patellar Instability, Knee Injury, Knee Rehabilitation.

PENDAHULUAN

Instabilitas patellofemoral merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang sering terjadi pada sendi lutut, terutama pada populasi anak dan remaja yang aktif secara fisik. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh dislokasi patella ke arah lateral yang sering disertai cedera pada medial patellofemoral ligament (MPFL). MPFL berperan sebagai stabilisator utama yang mencegah translasi lateral patela, khususnya pada fase awal fleksi lutut. Kerusakan pada struktur ini dapat menyebabkan nyeri, pembengkakan, keterbatasan

lingkup gerak sendi, serta gangguan fungsi lutut yang berdampak pada aktivitas sehari-hari pasien (Papp et al., 2023).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa robekan MPFL ditemukan pada lebih dari 90% kasus dislokasi patela akut. Apabila tidak ditangani dengan tepat, kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya instabilitas patellofemoral berulang yang berpotensi menurunkan kualitas hidup pasien, terutama pada usia remaja yang memiliki tingkat aktivitas fisik yang tinggi (Razick et al., 2025).

Penatalaksanaan MPFL tear dapat dilakukan melalui pendekatan operatif maupun konservatif. Pada kasus tanpa kelainan anatomis berat, terapi konservatif melalui fisioterapi sering direkomendasikan sebagai lini pertama dengan tujuan mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, memperkuat otot sekitar lutut, serta meningkatkan stabilitas patellofemoral. Oleh karena itu, studi kasus ini bertujuan untuk mengetahui hasil penatalaksanaan fisioterapi pada pasien dengan medial patellofemoral ligament tear sinistra melalui evaluasi nyeri, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional lutut (Papp et al., 2023; Patel et al., 2025).

Rehabilitasi fisioterapi merupakan komponen penting dalam penanganan cedera MPFL, terutama pada pendekatan konservatif. Program rehabilitasi umumnya difokuskan pada pengurangan nyeri dan inflamasi, peningkatan lingkup gerak sendi, serta penguatan otot-otot di sekitar lutut yang berperan dalam stabilisasi patellofemoral. Penguatan otot quadriceps, khususnya vastus medialis obliquus, diketahui memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas patella dan meningkatkan kontrol gerakan lutut selama aktivitas fungsional. Selain itu, latihan kontrol neuromuskular dan latihan fungsional juga dapat membantu memperbaiki stabilitas dinamis lutut serta meningkatkan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari secara lebih optimal (Papp et al., 2023; Wang et al., 2024).

Pendekatan rehabilitasi yang terstruktur dan progresif juga dilaporkan mampu memberikan perbaikan klinis pada pasien dengan gangguan patellofemoral, termasuk penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi, serta peningkatan kekuatan otot dan fungsi lutut. Oleh karena itu, intervensi fisioterapi memiliki peran penting dalam mendukung proses pemulihan dan mencegah terjadinya instabilitas patellofemoral berulang pada pasien dengan cedera MPFL (Balcarek et al., 2025).

STUDI KASUS

Pasien merupakan seorang anak perempuan berusia 13 tahun yang datang ke sebuah klinik Rehab In Fisioterapi di Kota Malang dengan keluhan utama nyeri pada lutut kiri. Keluhan tersebut muncul setelah pasien mengalami trauma akibat terpeleset dan jatuh. Nyeri terutama dirasakan saat melakukan aktivitas fungsional seperti berjalan, naik dan turun tangga, serta ketika lutut berada pada posisi fleksi. Pasien berstatus sebagai pelajar dan tidak memiliki riwayat cedera lutut sebelumnya maupun riwayat penyakit sistemik yang dapat memengaruhi kondisi sistem muskuloskeletal.

Pemeriksaan penunjang menggunakan Magnetic Resonance Imaging (MRI) menunjukkan adanya robekan pada medial patellofemoral ligament (MPFL) lutut sinistra. Pada pemeriksaan khusus, Patellar Apprehension Test menunjukkan hasil positif yang mengindikasikan adanya instabilitas patellofemoral, temuan ini mendukung diagnosis medial patellofemoral ligament tear sinistra.

Pada pemeriksaan fisik, ditemukan nyeri tekan di regio medial lutut kiri disertai pembengkakan ringan di sekitar sendi lutut. Berdasarkan pengukuran menggunakan Numeric Rating Scale (NRS), pasien tidak merasakan nyeri saat istirahat, namun mengalami nyeri tekan dengan intensitas ringan serta nyeri gerak dengan intensitas sedang.

Lingkup gerak sendi lutut kiri menunjukkan keterbatasan pada gerakan fleksi, sementara gerakan ekstensi masih dalam batas normal. Pemeriksaan kekuatan otot menunjukkan adanya penurunan kekuatan otot fleksi dan ekstensi lutut kiri dibandingkan dengan sisi kontralateral, yang dapat memengaruhi stabilitas dan fungsi lutut saat beraktivitas.

Pengukuran lingkaran segmen lutut menunjukkan adanya perbedaan ukuran antara sisi kiri dan kanan yang mengindikasikan edema ringan. Pada pemeriksaan khusus, Patellar Apprehension Test menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan rasa tidak nyaman dan kecemasan pasien saat patela didorong ke arah lateral, yang mengarah pada adanya instabilitas patellofemoral.

Kemampuan fungsional lutut dinilai menggunakan kuesioner International Knee Documentation Committee (IKDC). Hasil pengukuran awal menunjukkan adanya gangguan fungsi sedang, yang tercermin dari keterbatasan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari seperti berjalan dan naik turun tangga.

Berdasarkan temuan subjektif dan objektif tersebut, permasalahan fisioterapi pada pasien meliputi nyeri lutut kiri, edema ringan, keterbatasan lingkup gerak sendi, penurunan kekuatan otot, serta gangguan aktivitas fungsional akibat medial patellofemoral ligament tear sinistra. Pasien selanjutnya menjalani program fisioterapi yang diarahkan untuk mengurangi nyeri dan pembengkakan, meningkatkan lingkup gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot, serta memperbaiki fungsi lutut secara bertahap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus medial patellofemoral ligament tear sinistra dilakukan melalui beberapa sesi terapi dengan pemantauan perkembangan dari T1 hingga T5. Pada kondisi awal, pasien mengalami nyeri lutut kiri saat bergerak dan ditekan, disertai pembengkakan ringan, keterbatasan lingkup gerak sendi fleksi, serta gangguan aktivitas fungsional seperti berjalan dan naik turun tangga. Kondisi tersebut sesuai dengan gambaran klinis umum pada cedera MPFL, di mana kerusakan pada struktur ligamen menyebabkan instabilitas patela dan memicu respon inflamasi pada sendi lutut.

Setelah diberikan intervensi fisioterapi berupa infrared, ultrasound therapy, TENS, serta terapi latihan, terjadi penurunan nyeri secara bertahap. Penurunan nyeri ini dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis dari modalitas elektroterapi. Infrared diketahui mampu meningkatkan aliran darah lokal sehingga membantu proses penyembuhan jaringan dan mengurangi spasme otot. Sementara itu, TENS bekerja melalui mekanisme pain modulation dengan merangsang serabut saraf sensorik sehingga dapat menghambat transmisi impuls nyeri pada sistem saraf pusat (Burcea et al., 2024).

Tabel 1. Evaluasi Nyeri (NRS)

Jenis Nyeri	Penatalaksanaan				
	T1	T2	T3	T4	T5
Nyeri diam	0	0	0	0	0
Nyeri tekan	3	3	2	1	0
Nyeri gerak	5	5	3	3	1

Berdasarkan Tabel 1, hasil evaluasi nyeri menggunakan Numeric Rating Scale (NRS) menunjukkan adanya penurunan nyeri secara bertahap selama periode terapi dari T1 hingga T5. Pada awal terapi, pasien tidak mengalami nyeri saat istirahat (nyeri diam = 0), namun terdapat nyeri tekan dengan skala 3 dan nyeri gerak dengan skala 5. Setelah dilakukan intervensi fisioterapi secara bertahap, nyeri tekan menurun hingga mencapai skala 0, sedangkan nyeri gerak menurun menjadi skala 1 pada sesi T5.

Penurunan nyeri ini menunjukkan respon positif terhadap intervensi fisioterapi yang diberikan, yaitu infrared, ultrasound therapy, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), serta terapi latihan. Modalitas tersebut diketahui mampu membantu menurunkan nyeri melalui beberapa mekanisme fisiologis, antara lain meningkatkan sirkulasi darah lokal, mempercepat proses metabolisme jaringan, mengurangi inflamasi, serta memodulasi transmisi impuls nyeri pada sistem saraf perifer. Peningkatan aliran darah pada jaringan yang mengalami cedera dapat membantu proses penyembuhan jaringan serta mengurangi akumulasi mediator inflamasi yang berperan dalam timbulnya nyeri (Papp et al., 2023; Razick et al., 2025).

penggunaan TENS dapat mengurangi persepsi nyeri melalui mekanisme gate control theory, yaitu dengan merangsang serabut saraf aferen berdiameter besar sehingga menghambat transmisi impuls nyeri yang dibawa oleh serabut saraf berdiameter kecil menuju sistem saraf pusat (Berardi et al., 2025). Sementara itu, ultrasound therapy diketahui dapat memberikan efek termal dan mekanik yang membantu meningkatkan sirkulasi jaringan, mempercepat proses penyembuhan, serta mengurangi nyeri pada jaringan muskuloskeletal yang mengalami cedera (Guan et al., 2024).

Tabel 2. Evaluasi Edema (Antropometri)

Penatalaksanaan	10 cm ke proximal	Mid patella	10 cm ke distal
T1	51 cm	44,5 cm	39 cm
T2	50 cm	43 cm	39 cm
T3	50 cm	43 cm	39 cm
T4	50 cm	43 cm	39 cm
T5	50 cm	43 cm	39 cm

Berdasarkan hasil pengukuran antropometri, edema pada lutut sinistra menunjukkan penurunan sejak T2 dan berada dalam batas normal hingga akhir terapi. Penurunan edema menunjukkan resolusi pembengkakan yang mendukung peningkatan mobilitas sendi dan kenyamanan pasien selama rehabilitasi, ini menunjukkan adanya perbaikan kondisi inflamasi pada jaringan sekitar sendi lutut.

Penurunan edema pada sendi lutut juga berkaitan dengan berkurangnya akumulasi cairan intraartikular yang sering terjadi akibat proses inflamasi pada jaringan sendi. Peningkatan cairan dan tekanan intraartikular dapat memengaruhi mekanisme biomekanik sendi serta menstimulasi reseptor nyeri pada kapsul sendi dan jaringan sekitarnya. Kondisi tersebut dapat menyebabkan peningkatan nyeri serta keterbatasan gerak pada sendi lutut. Oleh karena itu, berkurangnya edema menunjukkan adanya perbaikan pada kondisi intraartikular sehingga tekanan pada jaringan sendi menurun dan fungsi sendi lutut dapat meningkat selama proses rehabilitasi (Burcea et al., 2024; Liew et al., 2024).

Tabel 3. Evaluasi Range of Motion

Penatalaksanaan	Ekstensi - fleksi
T1	S: 0° - 0°- 95°
T2	S: 0° - 0°- 100°
T3	S: 0° - 0°- 105°
T4	S: 0° - 0°- 115°
T5	S: 0° - 0°- 130°

Berdasarkan hasil evaluasi, lingkup gerak sendi fleksi lutut sinistra mengalami peningkatan secara bertahap dari T1 hingga T5. Peningkatan lingkup gerak sendi ini menunjukkan adanya perbaikan mobilitas sendi lutut selama proses rehabilitasi. Perbaikan tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh penurunan nyeri, berkurangnya edema, serta latihan mobilisasi sendi yang diberikan selama terapi (Hsu et al., 2025).

Peningkatan mobilitas sendi dan kenyamanan pasien secara bertahap selama rehabilitasi dinilai konsisten dengan laporan kasus MPFL yang menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi yang meliputi modalitas elektroterapi dan latihan penguatan efektif dalam mengurangi keluhan nyeri dan pembengkakan serta memperbaiki lingkup gerak dan fungsi lutut setelah cedera atau rekonstruksi MPFL (Azizah et al., 2023).

Terapi latihan yang diberikan selama proses rehabilitasi juga berperan penting dalam meningkatkan mobilitas sendi melalui latihan range of motion exercise dan latihan fungsional yang dilakukan secara bertahap dan terkontrol. Latihan tersebut dapat membantu mempertahankan fleksibilitas jaringan periartikular, meningkatkan elastisitas otot dan ligamen, serta mencegah terjadinya keterbatasan gerak sendi akibat imobilisasi atau nyeri yang berkepanjangan. Peningkatan lingkup gerak sendi juga berkontribusi dalam memperbaiki pola gerak lutut selama aktivitas fungsional seperti berjalan dan naik turun tangga (Paramurthi et al., 2023; Mo et al., 2022).

Tabel 4. Evaluasi Manual Muscle Testing (MMT) Knee

Gerakan	Penatalaksanaan				
	T1	T2	T3	T4	T5
Fleksi	4	4	4	4	5
Ekstensi	4	4	4	5	5

Manual Muscle Testing (MMT) menunjukkan adanya peningkatan bertahap pada kekuatan otot fleksor dan ekstensor lutut sinistra selama periode terapi, sementara pada fase awal terapi belum tampak perubahan yang signifikan. Kekuatan otot quadriceps dan hamstring yang pada awal evaluasi berada pada nilai MMT 4 mengalami peningkatan hingga mencapai nilai 5 pada akhir sesi terapi (T4). Peningkatan kekuatan ini mengindikasikan adanya adaptasi neuromuskular akibat latihan penguatan yang dilakukan secara berulang dan progresif, khususnya melalui quadriceps setting exercise dan latihan fungsional yang melibatkan kontrol lutut (Rong et al., 2025).

Peningkatan kekuatan otot quadriceps memiliki peran penting dalam mendukung stabilitas patellofemoral, mengingat otot ini berfungsi sebagai stabilisator dinamis utama patella (Maioli et al., 2025). Aktivasi dan penguatan quadriceps yang adekuat diketahui dapat meningkatkan kontrol gerak lutut serta mengurangi beban stres pada medial patellofemoral ligament selama aktivitas fungsional. Latihan penguatan ini secara terarah mampu meningkatkan stabilitas patellofemoral dan memperbaiki fungsi lutut pada pasien dengan cedera atau instabilitas patella (Hsu et al., 2025). Sementara itu, peningkatan kekuatan otot hamstring turut berkontribusi dalam menjaga keseimbangan gaya pada sendi lutut dan meningkatkan kontrol neuromuskular selama gerakan fleksi - ekstensi. Keseimbangan kekuatan antara otot quadriceps dan hamstring berperan penting dalam mengoptimalkan stabilitas sendi lutut serta mencegah kompensasi gerak yang berlebihan selama aktivitas fungsional. Dengan demikian, peningkatan kekuatan otot yang terjadi pada kasus ini menunjukkan respon positif terhadap program terapi latihan yang diberikan (Papp et al., 2023; Patel et al., 2025)

Tabel 5. Evaluasi Aktivitas Fungsional (IKDC)

Penatalaksanaan	Skor	Kategori
T1	40	Gangguan fungsi sedang
T2	40	Gangguan fungsi sedang
T3	52	Gangguan fungsi sedang
T4	52	Gangguan fungsi sedang
T5	60	Gangguan fungsi sedang

Peningkatan skor (IKDC) pada pasien menunjukkan adanya perbaikan fungsi lutut secara bertahap selama proses rehabilitasi. Meskipun kategori gangguan fungsi masih berada pada tingkat sedang, peningkatan skor tersebut menunjukkan adanya perbaikan

kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari seperti berjalan dan naik turun tangga. Penelitian oleh Retzky et al. (2024) melaporkan bahwa skor IKDC digunakan sebagai indikator penting dalam menilai perubahan klinis pada pasien dengan gangguan patellofemoral, dengan nilai minimal clinically important difference sekitar 11,5 poin, yang menunjukkan adanya perbaikan fungsi lutut yang bermakna secara klinis.

KESIMPULAN

Penatalaksanaan fisioterapi yang dilakukan dengan frekuensi dua kali per minggu menggunakan modalitas infrared, ultrasound, dan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) serta exercise memberikan perbaikan kondisi klinis pada pasien dengan MPFL tear sinistra. Intervensi tersebut mampu menurunkan nyeri, mengurangi edema, meningkatkan lingkup gerak sendi lutut, serta meningkatkan kekuatan otot fleksor dan ekstensor lutut secara bertahap.

Hasil evaluasi aktivitas fungsional menggunakan International Knee Documentation Committee (IKDC) menunjukkan adanya peningkatan skor fungsional, meskipun kategori gangguan fungsi belum mengalami perubahan selama periode terapi. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi perbaikan fungsi lutut secara kuantitatif, namun pasien masih memerlukan terapi lanjutan untuk mencapai peningkatan fungsi yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Balcarek, P., Stephen, J. M., Akme, R., El, R., Vasileios, A., & Paolo, C. (2025). Management of first-time patellar dislocation: The ESSKA 2024 formal consensus — Part 2. January, 4197–4206. <https://doi.org/10.1002/ksa.12637>
- Berardi, G., Dailey, D. L., Chimenti, R., Merriwether, E., Vance, C. G. T., Rakel, B. A., Crofford, L. J., & Sluka, K. A. (2025). Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on pressure pain thresholds and conditioned pain modulation in a randomized controlled trial in women with fibromyalgia. 25(6), 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2023.12.009>.Influence
- Burcea, C., Oancea, M., Neagoie, I., & Sporea, C. (2024). The Benefits of a Rehabilitation Program Following Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction.
- Guan, H., Wu, Y., Wang, X., Liu, B., & Yan, T. (2024). Ultrasound therapy for pain reduction in musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. 1–11. <https://doi.org/10.1177/https>
- Hsu, C., Lee, C., Christensen, R. S., & Liu, T. Y. (2025). Current Concept Review: Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction: From Rehabilitation to Return to Sport. 20(7), 1074–1090. <https://doi.org/10.26603/001c.141128>
- IA Pascha Paramurthi, Komang Tri Adi Suparwati, I Made Dhita Prianthara, I. W. A. Y. (2023). Meningkatkan Rentang Gerak melalui Latihan Ekstensi Kaki dan Latihan Sepeda Statis untuk Osteoarthritis Genu. 8(2), 163–171. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jpjo.v8i2.58404>
- Liew, J. W., Jarraya, M., Guermazi, A., Lynch, J., Wang, N., Rabasa, G., Jafarzadeh, S. R., Nevitt, M., Torner, J., Lewis, C. E., Felson, D. T., & Neogi, T. (2024). Relation of intra-articular mineralization to knee pain in knee osteoarthritis: A longitudinal analysis in the MOST Study. 75(12), 2161–2168. <https://doi.org/10.1002/art.42649>.Relation
- Maioli, V., Conconi, M., Diquattro, E., Traina, F., & Sancisi, N. (2025). Quadriceps force direction affects patellofemoral kinematics without impacting tibiofemoral stability: a cadaveric study. 1, 1–15.
- Mo, L., Jiang, B., Mei, T., & Zhou, D. (2022). Exercise Therapy for Knee Osteoarthritis. 1–10. <https://doi.org/10.1177/23259671231172773>
- Nurul Azizah, Wahyu Tri Sudaryanto, M. M. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Pasca Rekonstruksi Medial Patellofemoral Ligament Sinistra Di Klinik Bintang Physio Bandung: Case Report. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(1), 4757–4770.

- Papp, K., Speth, B. M., & Camathias, C. (2023). Clinical Insights into the Treatment of Patellofemoral Instability with Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction : Pearls and Pitfalls — Lessons Learned from 20 Years.
- Patel, S., Anaspure, O. S., Baumann, A. N., Manz, T. M., & Mistovich, R. J. (2025). Operative Versus Nonoperative Treatment of Medial Patellofemoral Ligament Injuries A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials With Trial Sequential Analysis. 475–484. <https://doi.org/10.1177/03635465251380278>
- Razick, D. I., Akhtar, M., Sumandea, F., Huynh, T., Adams, D., Ali, L., Razick, A. A., Wen, J., & Jamali, A. A. (2025). Patient-Reported Favorable Outcomes of a Minimum Five-Year Follow-Up After Medial Patellofemoral Ligament (MPFL) Reconstruction : A Systematic Review and Meta-Analysis. 2025(3). <https://doi.org/10.7759/cureus.80160>
- Retzky, J. S., Gomoll, A. H., Strickland, S. M., & Rizy, M. E. (2024). De fi ning the minimal clinically important di ff erence for IKDC and KOOS scores for patients undergoing tibial tubercle osteotomy for patellofemoral pain or instability. June. <https://doi.org/10.1002/jeo2.12115>
- Rong, W., Geok, S. K., Samsudin, S., Zhao, Y., & Ma, H. (2025). Effects of strength training on neuromuscular adaptations in the development of maximal strength : a systematic review and meta- analysis. 1–18.
- Wang, Q., Li, K., Xu, C., Ni, Z., Chen, X., Zhang, Y., & Wang, F. (2024). Predicting two - year return - to - sport failure after medial patellofemoral ligament reconstruction in patellar dislocation patients with bone abnormalities. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2. <https://doi.org/10.1186/s13018-024-05253-2>.