



## PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *MEDIAL MENISCUS TEAR DEXTRA* DI KLINIK SPORT LIFE INJURY : A CASE REPORT

Zemba Riski Maranti<sup>1</sup>, Suryo Saputra Perdana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Profesi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

\*E-mail : zembariski13@gmail.com

### ARTIKEL INFO

**Kata Kunci** : *Medial Meniscus Tear*; *cryotherapy*; *TENS*; *Exercise Therapy*

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** *Meniscus tears* is one of the most commonly reported sports related knee injuries in both the adolescent and adult populations that occur due to forced twisting of the knee or sudden stops and turns. This study aims to see the effect of providing physiotherapy interventions in the form of *Cryotherapy*, *Ultrasound*, *TENS*, and *Exercise Therapy* in reducing edema, reducing pain levels, increasing muscle strength, increasing knee ROM, improving balance and increasing functional activity in knees with medial meniscus injuries. The method used is a case study that examines 1 respondent directly with the condition of the medial meniscus tear dextra who was given 6 interventions. After 6 interventions, there was a decrease in edema and degree of pain, an increase in ROM, an increase in knee strength and balance, and an increase in activity and function. The conclusion is that conventional physiotherapy can reduce swelling and pain, increase ROM, increase strength and balance, and increase activity and function in patients with dextra medial meniscus tear.

### PENDAHULUAN

Olahraga merupakan bentuk aktivitas fisik yang memerlukan anggota gerak tubuh secara terencana, terstruktur dan berulang yang mana bertujuan untuk meningkatkan kebugaran jasmani. Terutama olahraga lari, akhir-akhir ini banyak orang-orang yang antusias terhadap kegiatan tersebut dan didukung juga even

lari baik jarak dekat maupun lari jarak jauh yang sering diadakan. selain itu peserta lari Banyak yang mengalami cedera ringan seperti strain atau sprain tak jarang juga terjadi cedera yang cukup serius seperti patah tulang, dislokasi sendi, dan *meniscus tear* (Skou and Thorlund, 2018). *Meniscus tear* adalah salah satu cedera lutut terkait olahraga yang paling umum dilaporkan



pada populasi remaja maupun dewasa, biasanya terjadi dalam keadaan trauma akut selama olahraga yang terorganisir (Combs, Soppe and Muffly, 2021). Meniskus adalah tulang rawan berbentuk C yang bertindak seperti bantalan antara tulang tibia dan tulang femur. Meniskus adalah struktur yang relatif avaskular dengan suplai darah yang sangat terbatas. Namun merupakan bagian tak terpisahkan dari fungsi biomekanik lutut. Meniskus bertanggung jawab untuk meningkatkan kesesuaian permukaan artikulasi sendi lutut, berperan penting dalam penyerapan guncangan dan transmisi beban saat berjalan dan aktivitas lainnya, membantu dalam memberikan stabilitas pada sendi lutut, membatasi fleksi dan ekstensi sendi lutut pada sudut yang ekstrim, dan memberikan proprioseptif (Bhan, 2020). Insiden terjadinya *meniscus tear* rata-rata 61 kasus per 100.000 orang dengan prevalensi 12% hingga 14% (Keyhani *et al.*, 2020)

Meniskus yang robek dapat disebabkan oleh aktivitas apa pun yang menyebabkan lutut *twisting* atau memutar secara paksa, seperti berputar secara agresif atau berhenti dan berbelok secara tiba-tiba. Bahkan berlutut, jongkok, atau mengangkat sesuatu yang berat terkadang dapat menyebabkan meniskus robek. Pada

orang lansia, perubahan degeneratif lutut dapat menyebabkan robekan meniskus dengan sedikit atau tanpa trauma (Skou and Thorlund, 2018). Indikasi paling khas dari robekan meniscal adalah nyeri tekan pada garis sendi, keterbatasan ROM, rasa terkunci/ clicking dan ketidakstabilan sendi lutut (Kasturi, Jampa and Mohan, 2020). Umumnya, terapi bedah dianggap sebagai pengobatan utama, sedangkan terapi konservatif dianggap sebagai alternatif karena perawatan bersifat jangka panjang dan kemungkinan adanya hasil yang buruk. Namun temuan yang bertentangan dilaporkan mengenai terapi bedah dan konservatif yang mana pengobatan alternatif non-operasional yang berupa fisioterapi efektif pada beberapa kasus meniscus tear. Modalitas yang dimiliki fisioterapi untuk mengatasi meniscus tear ada 2 yaitu: Elektro terapi dan Terapi Latihan (Swart *et al.*, 2016).

Dengan demikian, intervensi fisioterapi dapat menjadi salah satu solusi untuk membantu penyembuhan *meniscus tear* sehingga penulis ingin membuktikan efektivitas pemberian intervensi fisioterapi konservatif berupa *Cryotherapy*, Ultrasound, TENS (*Transcutaneous electrical nerve stimulation*) dan Terapi Latihan dalam mengurangi eodema, menurunkan derajat nyeri, meningkatkan



kekuatan otot, meningkatkan LGS lutut, meningkatkan keseimbangan dan meningkatkan aktifitas fungsional pasien dengan *medial meniscus tear*.

## METODE DAN BAHAN

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus pada intervensi fisioterapi pada pasien dengan *medial meniscus tear dextra* di klinik Fisioterapi Sport Injury Life yang berlokasi di Surakarta pada bulan Januari 2022. Pasien adalah Ny. A usia 44 tahun merupakan seorang pelari yang didiagnosa melalui hasil pemeriksaan spesifik pada lutut. Metode ini digunakan untuk mengetahui adanya penurunan eodema, penurunan derajat nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatan LGS lutut, peningkatan keseimbangan dan peningkatan aktifitas fungsional dengan meniskus injuri. Penelitian ini dilakukan secara intensif pada satu kasus medial meniscus knee dextra teardalam modalitas yang di berikan *Cryotherapy*, Ultrasound, TENS (Transcutaneous electrical nerve stimulation) dan Terapi Latihan yakni *Isometric contraction (Muscles setting)*, mobilisasi patella, *Active ROM exercise (Heel slide)*, *Knee Mobility exercise (wall squats with ball, single leg stand, bridging, steps-up)*, dan *balance exercise* dengan klinis medial meniskus knee dextra secara

intensif dan terinci untuk memperoleh pengetahuan terkait topik kasus klinis tersebut. Pemeriksaan dan evaluasi nyeri dilakukan menggunakan NRS, kekuatan otot menggunakan MMT, antropometri eodema menggunakan *midline*, ROM lutut menggunakan goniometer dan aktifitas fungsional menggunakan *Lysholm Knee Scoring Scale*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil terapi yang diberikan kepada Ny. A usia 44 tahun dengan diagnosa medial meniscus tear knee dextra yang mana terdapat nyeri pada bagian sisi dalam lutut kanan, terdapat penurunan kekuatan otot, penurunan lingkup gerak sendi dan penurunan aktifitas fungsional serta penurunan fisiologis pada lutut. Selama 6 kali terapi didapatkan data sebagai berikut

### **Pengukuran eodema pada knee menggunakan midline**

Tabel 1. Hasil pengukuran eodema pada knee menggunakan midline



Terapi	Axis dari tuberositas tibia 20 cm ke proximal	Knee Dextra (cm)	Knee Sinistra (cm)	Selisih (cm)
T0	Basis patella	41,5	39	2,5
	10 cm	44	42,5	1,5
	20 cm	46	47,2	1,2
T1	Basis patella	41,5	39	2,5
	10 cm	44	42,5	1,5
	20 cm	46	47,2	1,2
T2	Basis patella	41,2	39,1	2,1
	10 cm	43,8	42,6	1,2
	20 cm	46,1	47,4	1,3
T3	Basis patella	41	39,1	1,9
	10 cm	43,2	42,6	0,6
	20 cm	46,3	47,5	1,2
T4	Basis patella	40,5	39,1	1,4
	10 cm	42,9	42,8	0,1
	20 cm	46,3	47,6	1,3
T5	Basis patella	39,7	39,1	0,6
	10 cm	43	42,8	0,2
	20 cm	46,5	47,6	1,1
T6	Basis patella	39,4	39,1	0,3
	10 cm	43	42,9	0,1
	20 cm	46,7	47,7	1,0

Pengukuran antropometri menggunakan midline dilakukan untuk mengevaluasi eodema pada lutut kanan pasien yang dibandingkan dengan lutut sebelah kiri. bengkak pada lutut merupakan tanda adanya inflamasi yang mana fisioterapis memberikan intervensi berupa cryotherapy menggunakan kompres es selama 15 menit di awal dan akhir Latihan. Cryotherapy menggunakan

Kompres es berfungsi untuk mengurangi rasa sakit, mengurangi jaringan metabolisme, dan memodifikasi respons vaskular untuk membatasi pembengkakan (singh *et al.*, 2017). Kompres es mengurangi bengkak dan nyeri dengan mengurangi jumlah leukosit dan granulosit serta mengurangi infiltrasi makrofag setelah cedera jaringan lunak (wang and ni, 2021). Pada tabel di atas



menunjukkan hasil yaitu pada base pengukuran yaitu t0 didapatkan hasil selisih 2,5 cm yang mana lutut kanan lebih besar daripada lutut kiri yang disebabkan oleh eodema selain itu juga temuan *pitching eodema* pada lutut kanan. Setelah dilakukan intervensi dari t1 sampai t6 dihasilkan lingkaran lutut mengalami penurunan yang menunjukkan bahwa adanya penurunan eodema pada lutut kanan yang mana dibandingkan dengan lutut kiri. Penurunan eodema ini juga dipengaruhi oleh penerapan kompres es dirumah yang dilakukan mandiri oleh pasien, edukasi mengenai kompres es sehari sekali juga sebelum dan sesudah latihan diberikan kepada pasien agar penurunan eodema dapat berjalan maksimal.

**Pengukuran nyeri menggunakan NRS (*numerical rate scale*).**

Tabel 2. Hasil pengukuran nyeri menggunakan NRS (*Numerical Rate Scale*)

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<b>Nyeri</b>	4	4	3	2	2	0	0
<b>Diam</b>							
<b>Nyeri</b>	5	5	3	2	2	0	0
<b>Tekan</b>							
<b>Nyeri</b>	6	6	5	3	3	1	1
<b>Gerak</b>							

Numerical rate scale (NRS) adalah skala

pengukuran nyeri menggunakan angka yaitu 0-10, score 0 memiliki interpretasi tidak adanya rasa nyeri, score 1-3 menunjukkan nyeri ringan, score 4-6 menunjukkan nyeri sedang dan score 7-10 menunjukkan nyeri berat (Alghadir *et al.*, 2018). Fisiologi nyeri dapat dibagi menjadi dua kategori nyeri yang berbeda berdasarkan asal rangsangan sensorik. Jenis nyeri ini digambarkan sebagai nyeri nosiseptif dan neuropatik. Nyeri nosiseptif mengacu pada nyeri yang timbul dari kerusakan aktual atau mengancam jaringan non-saraf dan disebabkan oleh aktivasi nosiseptor. Nosiseptor adalah ujung saraf sensorik (reseptor) yang merespons rangsangan berbahaya (nyeri) yang mana mereka mendeteksi kerusakan fisik dan kimia pada jaringan (Doody and Bailey, 2019). Cryotherapy, TENS, dan ultrasound digunakan fisioterapis untuk mengurangi nyeri dengan durasi US diberikan oleh fisioterapis dengan frekuensi 1.0 mHz, intensitas 1 W/cm<sup>2</sup>, mode pulse ratio 1:1 dan dalam waktu 5 menit. Ultrasound digunakan oleh fisioterapi untuk mengurangi nyeri, mengurangi eodema, memperbaiki kerusakan jaringan, dan mempercepat perbaikan jaringan (Li and Liu, 2022). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) adalah modalitas pengontrol nyeri yang efektif



untuk cedera meniskus yang berhubungan dengan nyeri lutut. Pemberian TENS bermanfaat untuk meningkatkan aktivasi otot quadricep isometrik melalui pengurangan nyeri lutut dan peningkatan rangsangan kumpulan neuron motorik quadricep. TENS mengurangi rasa sakit melalui stimulasi selektif untuk diameter besar, ambang rendah aferen non noxious pada dermatom yang berhubungan dengan rasa sakit (Iijima *et al.*, 2020). Dari tabel diatas didapatkan hasil berkurangnya derajat nyeri dengan menggunakan NRS (*Numerical Rate Scale*) pada lutut kanan yang signifikan. Pada pengukuran base line atau T0 didapatkan score nyeri diam skor 4 dengan interpretasi nyeri sedang, nyeri tekan skor 5 dengan interpretasi nyeri sedang, dan nyeri gerak skor 6 dengan interpretasi nyeri sedang. Selanjutnya evaluasi T1-T6 mendapatkan hasil penurunan nyeri menjadi nyeri diam skor 0 dengan interpretasi tidak adanya nyeri, nyeri tekan skor 0 dengan interpretasi tidak adanya nyeri dan nyeri gerak skor 1 dengan interpretasi nyeri ringan.

**Pemeriksaan ROM menggunakan Goniometer**

Tabel 3. Hasil pemeriksaan ROM menggunakan Goniometer

	Gerak Aktif
T0	S 15° - 15° - 110°

T1	S 15° - 15° - 110°
T2	S 10° - 10° - 115°
T3	S 10° - 10° - 115°
T4	S 5° - 5° - 120°
T5	S 0° - 0° - 125°
T6	S 0° - 0° - 130°

Keterbatasan lingkup gerak sendi lutut yang dialami pasien dapat diakibatkan karena nyeri dan eodema. Intervensi fisioterapi yang diberikan adalah mobilisasi patella, dan *active exercise* yang berupa *heel slide* yang mana *heel slide exercise* merupakan contoh dari *active movement* yang melibatkan kontraksi dan koordinasi otot agonis dan antagonis, selain itu beberapa penelitian mengungkapkan bahwa *heel slide exercise* berperan positif dalam meningkatkan lingkup gerak sendi lutut. Mobilisasi patella berpotensi mengurangi nyeri, menurunkan kekakuan lutut, meningkatkan fungsi lutut, dan secara positif mempengaruhi kualitas hidup pasien (Sit *et al.*, 2018). *Active movement* dan aktivasi otot selama latihan akan menyebabkan peningkatan sirkulasi darah yang memberikan lebih efisien aliran oksigen menuju otot dan sendi terkait, dan juga merangsang pelepasan endogen yang diinduksi olahraga seperti endorfin dan encefalin yang pada akhirnya mengarah pada pengurangan rasa sakit. *Active heel slide exercise* adalah gerakan yang



diinduksi atau dilakukan sendiri oleh pasien tanpa alat bantu apapun, oleh karena itu latihan ini membutuhkan aktivasi otot tingkat tinggi dan stabilisasi sendi lutut yang dinamis. Hal tersebut dapat mengaktifkan lebih banyak reseptor proprioseptif di spindel otot, tendon, dan sendi lutut (Eymir, Erduran and Ünver, 2021).

Dari hasil pemeriksaan evaluasi Lingkup Gerak Sendi (LGS) pada knee secara aktif yang disajikan dalam tabel di atas didapatkan kenaikan LGS pada gerakan fleksi *knee* dan ekstensi *knee* dari T0 dengan nilai S 15° - 15° - 110° dan T4 dengan nilai S 5° - 5° - 120° dan T6 dengan nilai S 0° - 0° - 130°. Kenaikan LGS ini dapat juga dipengaruhi oleh adanya pengurangan nyeri dan pengurangan eodema sehingga pasien dapat menggerakkan lututnya secara aktif tanpa adanya gangguan.

**Pemeriksaan kekuatan otot menggunakan MMT ( Manual Muscle Testing)**

Tabel 4. Hasil pemeriksaan kekuatan otot menggunakan MMT

	<b>Fleksi</b>	<b>Ekstensi</b>
<b>T0</b>	3	3
<b>T1</b>	3	3
<b>T2</b>	3	3
<b>T3</b>	4	4
<b>T4</b>	4	4

<b>T5</b>	5	5
<b>T6</b>	5	5

Peningkatan kekuatan otot lutut kanan yang diukur dengan menggunakan Manual Muscle Testing (MMT) pada kelompok otot fleksor dan otot ekstensor lutut. MMT digunakan dalam rehabilitasi dan pemulihan untuk mengevaluasi unit kontraktil, termasuk otot dan tendon, dan kemampuannya untuk menghasilkan kekuatan. Ketika digunakan sebagai bagian dari rehabilitasi, MMT merupakan alat evaluasi penting untuk menilai gangguan dan defisit dalam kinerja otot termasuk kekuatan, power, dan daya tahan. MMT memiliki score 0-5 yaitu skor 5 (Normal) pasien mampu melakukan gerakan dengan full ROM, melawan gravitasi, dan melawan tahanan maksimal. Skor 4 (Baik) berarti pasien mampu melakukan gerakan dengan full ROM, melawan gravitasi dan dapat melawan tahanan minimal. Skor 3 yang berarti pasien dapat melakukan gerakan melawan gravitasi tanpa hambatan namun tidak dapat melawan tahanan. Skor 2 pasien hanya mampu bergerak melalui 50% gerakan atau kurang dalam posisi anti-gravitasi. Skor 1 menunjukkan bahwa tidak ada gerakan yang terlihat dari bagian tubuh yang diuji tetapi adanya sedikit kontraksi saat diraba. Skor 0 ketika pasien menunjukkan tidak adanya gerakan



maupun kontraksi otot isometrik saat diraba. Hasil pengukuran pada tabel di atas menunjukkan T0-T2 pasien mengalami penurunan kekuatan otot. Setelah terjadi cedera, biasanya pasien mengalami kelemahan otot karena penghambatan refleks otot-otot di sekitar sendi yang cedera. Penyebab yang mendasari penghambatan refleks ini timbul dari informasi sensorik yang menyimpang dari reseptor saraf sendi, yang mengakibatkan penghambatan saraf pada neuron motorik. Penghambatan ini berada di luar kendali sadar dan menghambat fungsi sendi normal melalui gangguan fungsi otot (Ryman Augustsson and Ageberg, 2017). Otot di sekitar sendi lutut memainkan peran penting dalam perubahan biomekanik dan ketidakstabilan sendi setelah cedera lutut. Ligamen yang robek menyebabkan disfungsi lutut yang signifikan, lokasi kritis meniskus antara tulang femur dan tibia sangat penting untuk memberikan stabilisasi fungsional lutut (Tayfur *et al.*, 2021). Hubungan antara meniskus medial dan kapsul sendi di mana mekanoreseptor cukup kuat untuk menunjukkan hubungan dekat dengan proprioseptif. Sementara mekanoreseptor di meniskus medial terletak di tepi luar yang memiliki hubungan dengan kapsul sendi, jumlah mekanoreseptor kecil di meniskus lateral di

mana koneksi dengan kapsul sendi tidak ada. Oleh karena itu, cedera meniskus terutama medial dapat menyebabkan hilangnya proprioseptif pada sendi lutut (Kaya, Doral and Yosmaoglu, 2018). Proprioseptif didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami posisi anggota badan atau sendi dengan gerakan dan faktor-faktor yang berpengaruh terkait. Proprioception sangat berhubungan dengan kriteria kinerja lainnya termasuk kekuatan otot, kelemahan dan keseimbangan. Untuk meningkatkan kekuatan otot, keseimbangan, dan stabilitas sendi maka dapat dilakukan latihan berupa terapi latihan, di sini fisioterapis memberikan latihan berupa *balance training*, *strengthening isometric contraction* dan *knee mobility exercise* yang berupa *wall squats with ball*, *single leg stand*, *bridging*, *steps-up*. *Strengthening exercise* yang dilakukan meliputi hamstring setting untuk aktivasi dan penguatan kelompok otot hamstring, quadriceps setting yang berfungsi untuk aktivasi dan penguatan kelompok otot quadricep, dan gluteus setting yang dilakukan untuk aktivasi dan penguatan kelompok otot gluteus. *Balance exercise* yang diberikan fisioterapi meliputi latihan berdiri pada permukaan yang berakena ragam seperti alat bosu, permukaan miring dan steps up with box.

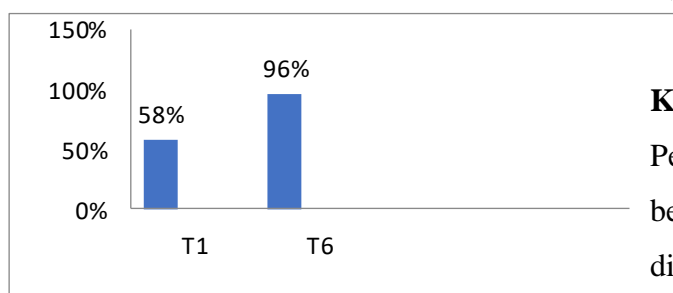




Pada T3-T6 terjadi peningkatan hasil MMT yang menandakan adanya peningkatan kekuatan otot. Peningkatan tersebut juga didukung oleh edukasi yang diberikan oleh fisioterapis untuk pasien agar melakukan latihan penguatan sebagai *home program*.

### Pemeriksaan aktivitas fungsional dengan Lysholm Knee Scoring Scale

Grafik 1. Hasil pemeriksaan aktivitas fungsional dengan Lysholm Knee Scoring Scale



*Lysholm Knee Scoring Scale* adalah alat ukur untuk mengevaluasi cedera ligamen pada lutut. Skala ini terdiri dari delapan item yang mengukur yaitu pain (25 points), instability (25 points), locking (15 points), swelling (10 points), limp (5 points), stair climbing (10 points), squatting (5 points), and need for support (5 points) (Arroyo-morales *et al.*, 2019). Skor total adalah jumlah dari setiap jawaban untuk delapan pertanyaan dan dapat berkisar dari 0-100. Skor yang lebih tinggi menunjukkan hasil yang lebih baik dengan gejala atau

kecacatan yang lebih sedikit. Hasil pemeriksaan aktifitas fungsional mendapatkan hasil total score 58% pada T1 dengan interpretasi buruk. Dan hasil pemeriksaan terakhir yaitu T6, kemampuan aktifitas fungsional pasien didapat peningkatan total score menjadi 96% dengan interpretasi sangat bagus. Hasil evaluasi akhir dengan menggunakan *Lysholm Knee Scoring Scale* menunjukkan perkembangan yang signifikan setelah dilakukan serangkaian intervensi fisioterapi.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian yang dilakukan pada pasien bernama Ny. A usia 44 tahun dengan diagnosa *medial meniscus tear dextradi* klinik Fisioterapi Sport Injury Life yang berlokasi di Surakarta pada bulan Januari 2022. Setelah dilakukan intervensi fisioterapi berupa *Cryotherapy*, Ultrasound, TENS (Transcutaneous electrical nerve stimulation) dan Terapi Latihanselama 6 kali terapi. Ditemukan adanya perbaikan signifikan ditandai dengan penurunan eodema, penurunan derajat nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatan LGS lutut, peningkatan keseimbangan dan peningkatan aktifitas fungsional pada lutut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alghadir, A. H. *et al.* (2018) 'Test – retest reliability , validity , and minimum detectable change of visual analog , numerical rating , and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain', pp. 851–856.
- Arroyo-morales, M. *et al.* (2019) 'The Lysholm score: Cross cultural validation and evaluation of psychometric properties of the Spanish version', *PLoS ONE*, pp. 1–9. doi: 10.6084/m9.figshare.9206153.
- Bhan, K. (2020) 'Meniscal Tears: Current Understanding, Diagnosis, and Management', *Cureus*, 12(6), pp. 6–13. doi: 10.7759/cureus.8590.
- Combs, K., Soppe, C. and Muffly, M. (2021) 'Management of a Lateral Meniscus Tear with Bucket-Handle Displacement in a Seven-Year-Old with Lateral Discoid Meniscus Morphology: A Case Report', *Journal of Orthopaedic Experience & Innovation*, p. 18695.
- Doody, O. and Bailey, M. E. (2019) 'Understanding pain physiology and its application to person with intellectual disability', *Journal of Intellectual Disabilities*, 23(1), pp. 5–18. doi: 10.1177/1744629517708680.
- Eymir, M., Erduran, M. and Ünver, B. (2021) 'Active heel-slide exercise therapy facilitates the functional and proprioceptive enhancement following total knee arthroplasty compared to continuous passive motion', *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(10), pp. 3352–3360. doi: 10.1007/s00167-020-06181-4.
- Iijima, H. *et al.* (2020) 'Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Improves Stair Climbing Capacity in People with Knee Osteoarthritis', *Scientific Reports*, 10(1), pp. 1–9. doi: 10.1038/s41598-020-64176-0.
- Kasturi, S., Jampa, N. S. K. and Mohan, L. (2020) 'EFFECTIVENESS OF MULLIGAN ' S SQUEEZE TECHNIQUE AS AN', *International Journal Physiotherapy*, 7(1), pp. 20–25. doi: 10.15621/ijphy/2020/v7i1/193669.
- Kaya, D., Doral, M. N. and Yosmaoglu, B. (2018) 'Proprioception in orthopaedics, sports medicine and rehabilitation', *Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation*, pp. 1–175. doi: 10.1007/978-3-319-66640-2.
- Keyhani, S. *et al.* (2020) 'The prevalence, zone, and type of the meniscus tear in patients with anterior cruciate ligament (ACL) injury; Does delayed ACL reconstruction affects the meniscal injury?', *Archives of Bone and Joint Surgery*, 8(3), pp. 432–438. doi: 10.22038/abjs.2019.39084.2076.
- Li, X. and Liu, Y. (2022) 'A case report on the treatment of medial meniscus injury of Aerobics athletes by cryotherapy', *international journal of frontiers in medicine*, 4(2), pp. 66–69. doi: 10.25236/IJFM.2022.040211.
- Ryman Augustsson, S. and Ageberg, E. (2017) 'Weaker lower extremity muscle strength predicts traumatic knee injury in youth female but not male athletes', *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 3(1), pp. 1–8. doi: 10.1136/bmjsem-2017-000222.
- Singh, D. P. *et al.* (2017) 'Effects of topical icing on inflammation, angiogenesis, revascularization, and myofiber regeneration in skeletal muscle following contusion injury', *Frontiers in Physiology*, 8(MAR), pp. 1–15. doi: 10.3389/fphys.2017.00093.



- Sit, R. W. S. *et al.* (2018) 'Clinic-based patellar mobilization therapy for knee osteoarthritis: A randomized clinical trial', *Annals of Family Medicine*, 16(6), pp. 521–529. doi: 10.1370/afm.2320.
- Skou, S. T. and Thorlund, J. B. (2018) 'A 12-week supervised exercise therapy program for young adults with a meniscal tear: Program development and feasibility study', *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(3), pp. 786–791. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.07.010.
- Swart, N. M. *et al.* (2016) 'Effectiveness of exercise therapy for meniscal lesions in adults: A systematic review and meta-analysis', *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(12), pp. 990–998. doi: 10.1016/j.jsams.2016.04.003.
- Tayfur, B. *et al.* (2021) 'Neuromuscular Function of the Knee Joint Following Knee Injuries: Does It Ever Get Back to Normal? A Systematic Review with Meta-Analyses', *Sports Medicine*, 51(2), pp. 321–338. doi: 10.1007/s40279-020-01386-6.
- Wang, Z. R. and Ni, G. X. (2021) 'Is it Time to put Traditional Cold Therapy in Rehabilitation of Soft-tissue Injuries out to Pasture?', *World Journal of Clinical Cases*, 9(17), pp. 4116–4122. doi: 10.12998/wjcc.v9.i17.4116.