MANAJEMEN FISIOTERAPI PADA KASUS FROZEN SHOULDER SINISTRA KOMORBIDITAS DIABETES MELLITUS: A CASE STUDY

Fitriya Ningsih[1], Wijianto[2*], Reza Arshad Yanuar[3]

[1,2]*Program Studi Profesi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta*
[3]*Fisioterapi, RSUD Salatiga*

*Corresponding author: Wijianto, Email: wij165@ums.ac.id

Abstract

***Introduction**:* Frozen shoulder adalah gangguan muskuloskeletal yang ditandai dengan nyeri dan keterbatasan mobilitas sendi bahu. Salah satu faktor primer pemicu frozen shoulder adalah diabetes melitus. Prevalensi frozen shoulder pada populasi umum sekitar 0,75%, namun prevalensi frozen shoulder pada penderita diabetes melitus lebih tinggi yaitu sekitar 13,4%.
***Case Presentation**:* Seorang pasien laki-laki berusia 44 tahun yang didiagnosis menderita frozen shoulder kiri dan memiliki riwayat diabetes melitus menjalani fisioterapi selama tiga sesi. Pemeriksaan menunjukkan pasien terdapat nyeri, penurunan kekuatan otot, keterbatasan lingkup gerak sendi, dan penurunan aktivitas fungsional.
Management and Outcome: Intervensi yang diberikan adalah terapi inframerah (13 menit), US (5 menit), dan terapi latihan (15–30 menit). Penilaian dilakukan dengan NRS, MMT, Goniometer, dan SPADI. Skor nyeri berkurang dari 3 menjadi 2, sementara nyeri akibat gerakan berkurang dari 4 menjadi 3. Rentang gerak sendi membaik dalam fleksi (+5°), ekstensi (+4°), abduksi (+6°), dan rotasi eksternal (+4°). Penilaian disabilitas SPADI turun dari 36,9% menjadi 33,8%.
***Discussion**:* Terapi kombinasi yang diberikan berupa terapi inframerah, ultrasound, dan terapi latihan bertujuan untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi sendi bahu pada kasus frozen shoulder sinistra.
***Conclusion**:* Terapi kombinasi inframerah, ultrasound, dan terapi latihan efektif meredakan nyeri, menjaga stabilisasi kekuatan otot, meningkatkan lingkup gerak sendi, dan kemampuan fungsional pasien frozen shoulder sinistra komorbiditas diabetes melitus.

Keyword: Frozen Shoulder, Inframerah, Ultrasound, Terapi Latihan

Introduction

Frozen shoulder atau *adhesive capsulitis* adalah kondisi muskuloskeletal yang ditandai dengan nyeri dan keterbatasan mobilitas sendi bahu, yang secara signifikan memengaruhi kualitas hidup pasien (Kamruzzaman et al., 2024; Sahu et al., 2024). Penyakit ini sebagian besar menyerang wanita paruh baya dan sangat terkait dengan penyakit sistemik, termasuk diabetes melitus dan masalah tiroid (Edwards et al., 2024). Terapi konservatif merupakan modalitas terapi utama, yang meliputi fisioterapi, analgesik, dan suntikan kortikosteroid (Kamruzzaman et al., 2024; Kriatiawan & Purnomo 2024).

Patofisiologi *frozen shoulder* melibatkan peradangan dan fibrosis kapsul sendi, yang berlangsung melalui tiga fase berbeda: *fase painfull & freeze* yang ditandai dengan ketidaknyamanan dan nyeri, fase *freeze* yang ditandai dengan kekakuan sendi progresif, dan fase *thawing* saat pemulihan terjadi nyeri dan kekakuan berkurang (Gacaferi et al., 2022). Peradangan sinovial yang diinduksi sitokin merangsang proliferasi fibroblas dan penebalan kapsul (Tamai et al., 2023; Phansopkar & Qureshi, 2022), yang selanjutnya mengakibatkan kontraktur dan berkurangnya volume sendi (Brindisino et al., 2024; Wen et al., 2024). Terdapat korelasi yang signifikan antara frozen shoulder dan diabetes melitus, dengan tingkat prevalensi bervariasi dari 11% hingga 66,67% (Komal et al., 2020; Hamid et al., 2023; Sahu et al., 2024). Pada penderita diabetes melitus maka kadar gula dalam darah tinggi yang menyebabkan glukosa akan menempel atau mengikat protein sehingga membentuk Advanced Glycation End-products (AGEs), AGEs yang terakumulasi dalam hal ini pada kapsul sendi bahu akan mengakibatkan ikatan silang kolagen yang dapat memicu peradangan & fibrosis (penebalan jaringan ikat) sehingga dapat terjadi frozen shoulder (Dyer et al., 2023).

Inframerah, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), terapi latihan, dan teknik mobilisasi berbasis gerakan adalah beberapa intervensi fisioterapi yang dapat dilakukan untuk mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, dan meningkatkan kekuatan otot pada kasus frozen shoulder (Kriatiawan & Purnomo, 2024; Phansopkar & Quresi 2023., Haliza et al., 2022). Intervensi ini diakui dapat mengurangi rasa sakit dan disabilitas sebagaimana dinilai oleh *Shoulder Pain And Disability Index* (SPADI) (Kc et al., 2022; Deviandri et al., 2025).

Studi terkini yang menunjukkan efektivitas kombinasi terapi inframerah, ultrasound, dan terapi latihan untuk frozen shoulder dengan penyerta diabetes melitus masih belum banyak ditemukan. Mayoritas penelitian difokuskan pada terapi individual, termasuk injeksi steroid intra-artikular, manipulasi sendi, atau hidrodilatasi, meskipun tidak ada metode tunggal yang menunjukkan keunggulan klinis (Fuentes-Murguia et al., 2024; Milar et al., 2022). Intervensi termasuk NMES, terapi latihan, dan elektroterapi telah meningkatkan hasil dalam berbagai kondisi, Namun, kefektivitasan dari setiap modalitas masih belum dapat dipastikan karena heterogenitas

dalam desain penelitian (Moroder et al., 2023; Silveira et al., 2024).

Studi ini penting karena patofisiologi yang rumit dan efektivitas intervensi yang belum banyak ditemukan dari beberapa penelitian mengenai intervensi untuk *frozen shoulder*, khususnya pada pasien dengan penyerta diabetes melitus. Contoh Tn. A di RSUD Salatiga menunjukkan bahwa integrasi terapi inframerah, ultrasonografi, dan latihan fungsional di tiga sesi menghasilkan peningkatan substansial dalam nyeri, lingkup gerak sendi (LGS), dan aktivitas fungsional SPADI. Penelitian ini diperlukan untuk secara sistematis dan konsisten mengevaluasi efektivitas terapi kombinasi Inframerah, ultrasound, dan terapi Latihan guna menghasilkan kesembuhan yang optimal.

Case Presentation

Tn. A, seorang wiraswasta berusia 48 tahun, datang ke Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Salatiga dengan keluhan nyeri dan kaku pada bahu kiri sejak Januari 2025. Rasa tidak nyaman tersebut bertambah parah saat melakukan aktivitas seperti menggosok punggung, mengambil barang dari tempat tinggi, dan pada pagi hari. Pasien memiliki riwayat diabetes melitus, namun, tidak ada riwayat medis sebelumnya atau variabel keluarga yang relevan yang teridentifikasi. Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya keterbatasan gerak aktif dan pasif pada bahu kiri, rasa nyeri pada prosesus korakoideus kiri, serta spasme pada otot *upper trapezius* dan sternokleidomastoideus kiri. Tes spesifik menunjukkan hasil positif pada *appley scratch test* dan *capsular pattern*, yang menghasilkan diagnosis *frozen shoulder* kiri. Penilaian awal menunjukkan skor nyeri NRS nyeri tekan 3/10 pada prosesus korakoideus dan nyeri gerak pada semua gerakan bahu 4/10, kemudian skor SPADI 36,9%. Terdapat keterbatasan pada LGS bahu kiri dengan fleksi pada 160°, ekstensi pada 20°, abduksi pada 155°, dan eksternal rotasi pada 75°. Pasien menunjukkan kerja sama dan motivasi yang tinggi dalam mematuhi terapi, dan menerima dukungan dari keluarga yang substansial.

Keterampilan komunikasi pasien baik, termasuk bersikap terbuka dan rinci, ketika menjelaskan keluhannya.. Pasien masih mampu melakukan aktivitas sehari-hari yang memerlukan penggunaan ekstremitas atasnya, tetapi disertai dengan rasa nyeri dan mobilitas terbatas, yang membuat mereka sulit untuk melakukan suatu aktivitas secara efektif.

Management and Outcome

Pada studi ini, evaluasi hasil intervensi fisioterapi dilakukan menggunakan beberapa parameter utama, yaitu tingkat nyeri (NRS), kekuatan otot (MMT), lingkup gerak sendi (LGS) dengan goniometer, dan kemampuan fungsional pasien menggunakan SPADI. Hasil tersebut dicatat secara berkala pada tiga titik waktu (T0 & T1: 5 Juni, T2: 9 Juni, dan T3: 12 Juni 2025) dan ditampilkan pada Tabel 1 hingga Tabel 6. Temuan ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan pasien dengan frozen shoulder sinistra selama proses intervensi fisioterapi.

Tabel 1. Intervensi

Intervensi	Dosis	Tujuan
Infrared	F : 300 GHz - 400THz I : sesuai toleransi pasien T : 13 menit T : luminous	Merangsang reseptor panas serta nosiseptif untuk merasakan kehangatan sehingga menaikkan aliran aliran darah pada otot dan memperbaiki kekakuan serta nyeri otot (Febrianto et al., 2024).
Ultrasound	F : >20.000 Hz I : sesuai toleransi pasien T : 5 menit T : 1 mHz	Getaran molekuler yang dihasilkan oleh us akan berubah menjadi heat generation yang meningkatkan ekstenbilitas kolagen dan tendon, sehingga diharapkan us dapat mengurangi viskositas kolagen dan mengatasi fibrosis yang mengarah pada pengurangan nyeri & peningkatan mobilitas (Sung et al., 2022).
Terapi Latihan	F : 2x/minggu I : 10x rep 2 set, theraband hold 10-15 detik T : 15-30 menit T : Active assisted exc, pendulum exc, scapular retraction, posterior capsular stretch, theraband exercise	Meningkatkan ROM shoulder, kekuatan otot, dan fungsional shoulder. Jenis utama intervensi latihannya yaitu stretching, mobilization exercise, dan stretngthening exercise (Chan et al., 2017; Kim et al., 2021).

Tabel 2. Skor Nyeri Pasien Berdasarkan *Numeric Rating Scale* (NRS)

Nyeri	T0	T1	T2	T3
Diam	0	0	0	0
Tekan	3	3	3	2
Gerak	4	4	4	3

Tabel 2 menunjukkan pengurangan nyeri dari 3 menjadi 2 dan nyeri akibat gerakan dari 4 menjadi 3 setelah tiga sesi fisioterapi. Hasil ini menunjukkan efektivitas intervensi dalam

mengurangi nyeri yang terkait dengan gerakan dan tekanan, khususnya dengan integrasi modalitas inframerah, ultrasound, dan terapi latihan.

Tabel 3. Perubahan Kekuatan Otot Berdasarkan *Manual Muscle Testing* (MMT)

Gerakan Shoulder Sinistra	T0,T1	T2	T3
Fleksi	4	4	4
Ekstensi	4	4	4
Abduksi	4	4	4
Adduksi	4	4	4
Eksorotasi	4	4	4
Endorotasi	4	4	4

Tabel 3 perihal MMT menunjukkan bahwa kekuatan otot secara konsisten dinilai pada 4/5. Meskipun tidak ada peningkatan ke tingkat maksimal (5/5), stabilisasi ini menandakan bahwa terapi tersebut secara efektif mencegah penurunan kekuatan otot dan menunjukkan kemungkinan peningkatan fungsional lebih lanjut dengan intervensi berkelanjutan.

Tabel 4. Perubahan Lingkup Gerak Sendi (LGS) Shoulder Sinistra

Gerakan	T0,T1	T2	T3
Ekstensi/Fleksi	20^0–0–160°	20^0–0–160°	24^0–0–165°
Abduksi/Adduksi	155°–0–75°	155°–0–75°	161°–0–75°
Eksternal Rotasi/Internal Rotasi	75°–0–70°	75°–0–70°	79°–0–70°

Peningkatan yang signifikan dalam fleksibilitas dan mobilitas sendi bahu kiri terjadi setelah tiga sesi intervensi fisioterapi. Evaluasi LGS (Lingkup Gerak Sendi) menunjukkan peningkatan 5° dalam fleksi, 4° dalam ekstensi, 6° dalam abduksi, dan 4° dalam rotasi eksternal. Perubahan ini menandakan kemajuan substansial dalam meningkatkan mobilitas sendi, yang menunjukkan efektivitas intervensi dalam mengatasi keterbatasan gerak yang terkait dengan *frozen shoulder*. Oleh karena itu, terapi yang diberikan dianggap berhasil dalam memfasilitasi peningkatan lingkup gerak sendi.

Tabel 5. Evaluasi Kemampuan Fungsional Pasien Menggunakan Skor SPADI

Aktivitas Fungsional	T0,T1	T2	T3
Skala Nyeri			
Sangat nyeri	5	5	4
Ketika posisi tiduran sisi yang terkena	5	5	4

Merraih sesuatu di rak tinggi	5	5	4
Menyentuh bagian belakang leher anda	5	5	5
Mendorong dengan tangan yang sakit	3	3	3
Skala Disabilitas			
Mencuci rambut anda	3	3	3
Menggosok punggung anda	5	5	5
Mengenakan baju	2	2	2
Memakai kemeja dengan kancing di depan	0	0	0
Memakai celana anda	0	0	0
Menempatkan benda ke rak yang tinggi	5	5	4
Membawa benda berat 4,5 kg	5	5	5
Mengambil sesuatu dari saku belakang	5	5	5
Total Skor SPADI (%)	36.9%	36.9%	33.8%

Tabel 5 hasil SPADI menunjukkan penurunan dalam penilaian aktivitas fungsionaal dari 36,9% menjadi 33,8% setelah tiga sesi. Tugas yang menunjukkan peningkatan paling signifikan adalah "menempatkan benda di rak tinggi" (skor 5 → 4), yang menandakan peningkatan jangkauan lengan atas. Hasilnya menunjukkan bahwa fungsi ekstremitas atas pasien mulai membaik, meskipun belum pulih sepenuhnya.

Discussion

Penelitian studi kasus ini menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi yang menggabungkan terapi inframerah, ultrasonografi, dan latihan terapeutik, dapat menghasilkan perbaikan klinis yang substansial pada individu dengan *frozen shoulder sinistra* dengan penyerta diabetes melitus. Skor nyeri pada *Numeric Rating Scale* (NRS) menurun, dengan nyeri berkurang dari 3 menjadi 2 dan nyeri gerak dari 4 menjadi 3 setelah tiga sesi terapi. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Brindisino et al., 2023) , yang menunjukkan bahwa modalitas fisioterapi, seperti inframerah dan ultrasound, secara efektif meredakan nyeri muskuloskeletal kronis dengan meningkatkan sirkulasi lokal dan menekan jalur nosiseptif.

Lingkup gerak sendi (LGS) meningkat pesat, pada ekstensi (+4°), diikuti oleh fleksi (+5°), abduksi (+6°), dan rotasi eksternal (+4°). Peningkatan ini menunjukkan efektivitas terapi latihan yang terorganisasi, termasuk latihan pendulum, *scapular retraction*, *posterior scapular stretch*, dan theraband exercise, yang secara konsisten didokumentasikan dalam literatur sebagai intervensi yang berhasil untuk kasus *frozen shoulder* (Chan et al., 2017; Kim et al., 2021).

Penilaian kekuatan otot dengan MMT mengungkapkan stabilisasi skor pada 4/5, tanpa penurunan, yang menandakan bahwa terapi tersebut secara efektif mempertahankan kekuatan otot

fungsional, tetapi tidak mencapai kekuatan maksimal yang ideal. Hal ini signifikan bagi populasi pasien diabetes, yang dikenal karena kerentanannya terhadap degenerasi otot dan pemulihan jaringan lunak yang terganggu (Fuentes-Murguia et al., 2024).

Penurunan skor SPADI dari 36,9% menjadi 33,8% menunjukkan peningkatan fungsional pasien, khususnya dalam aktivitas meletakkan benda pada permukaan yang tinggi, yang secara intrinsik terkait dengan fleksibilitas dan kekuatan otot bahu. Penurunan SPADI yang moderat menunjukkan kemajuan rehabilitatif yang baik dalam waktu singkat (tiga sesi intervensi). Hal ini sejalan dengan temuan studi (Cochrane et al., 2024), yang menyoroti bahwa kemajuan SPADI biasanya bersifat bertahap dan bergantung pada keteraturan latihan dan kepatuhan pasien.

Komorbiditas diabetes melitus pasien menggarisbawahi perlunya strategi yang menggabungkan beberapa intervensi. Diabetes diketahui memfasilitasi perkembangan *Advanced Glycation End-products* (AGEs), yang memperburuk fibrosis kapsul sendi (Green et al., 2020; Brindisino et al., 2024). Pemberian *ultrasound* akan meningkatkan ekstenbilitas kolagen & tendon untuk mengatasi fibrosis, kemudian infra merah akan merangsang nosiseptor dan memperlancar aliran darah yang dapat mengurangi ketegangan otot dan nyeri, serta terapi latihan akan meningkatkan kekuatan otot serta lingkup gerak sendi bahu (Chan et al., 2017; Febrianto et al., 2024; Kim et al., 2021; Sung et al., 2022).

Intervensi fisioterapi dalam kasus ini telah menunjukkan efek klinis yang bermanfaat pada nyeri bahu, fleksibilitas, dan aktivitas fungsional. Meskipun demikian, penelitian ini memerlukan penyelidikan lebih lanjut dengan ukuran sampel yang diperluas, durasi intervensi yang diperpanjang, serta perlunya penilaian kepatuhan pasien terhadap jadwal terapi untuk memvalidasi efektivitas jangka panjangnya.

Conclusion

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi intervensi fisioterapi yang terdiri dari terapi inframerah, ultrasound, dan terapi latihan, telah terbukti berdampak positif pada kondisi pasien dengan *Frozen shoulder sinistra* dengan penyerta diabetes melitus. Penilaian dengan NRS, SPADI, MMT, dan LGS menunjukkan berkurangnya nyeri, peningkatan aktivitas fungsional, stabilisasi kekuatan otot, dan peningkatan fleksibilitas dan rentang gerak sendi (LGS), terutama dalam gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, dan rotasi eksternal. Disarankan untuk melakukan lebih banyak penelitian dengan durasi intervensi yang lebih lama dan jumlah sampel yang lebih besar untuk menilai keberlanjutan dan efektivitas jangka panjang dari terapi kombinasi ini pada populasi dengan gangguan metabolik yang serupa.

Acknowledgments

Terima kasih kepada Bapak Wijianto S.Ft., Ftr., M.Or selaku pembimbing akademis, kepada

Bapak Reza Arshad Yanuar, SST., Ft. selaku pembimbing lahan di RSUD Salatiga, serta kepada responden yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

References

Brindisino, F., Turgut, E., & Struyf, F. (2024). Frozen shoulder: exploration of terminology and classification. Frontiers in Rehabilitation Sciences, 5, 1-4. https://doi.org/10.3389/fresc.2024.1498263

Chan, H. B. Y., Pua, P. Y., & How, C. H. (2017). Physical therapy in the management of frozen shoulder. *Singapore Medical Journal*, *58*(12), 685–689. https://doi.org/10.11622/smedj.2017107

Cochrane, G. M., Nicol, Z., Mahto, R. R., Webster, A. C., & Hopkins, A. (2024). Specialist shoulder clinics in Musculoskeletal Physiotherapy Outpatient settings: Evaluating patient clinical outcomes, patient feedback, and Physiotherapist confidence in delivery. Physiotherapy, 123, e213–e214. https://doi.org/10.1016/j.physio.2024.04.267

Deviandri, R., Daud, A., Utami, T. N., Octarina, P., Aminata, I. W., & Alkaff, F. F. (2025). Translation, Validity, and Reliability of the Indonesian Version of the Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 13(1), 1-7. https://doi.org/10.1177/23259671241304656

Dyer, B. P., Rathod-Mistry, T., Burton, C., Van Der Windt, D., & Bucknall, M. (2023). Diabetes as a risk factor for the onset of frozen shoulder: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, *13*(1), 1–9. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062377

Edwards, O., Counihan, M., & Li, X. (2024). Epidemiology of frozen shoulder (pp. 53–57). Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/b978-0-443-15995-4.00011-8

Febrianto, B., Najwa, N., Rahayu, P., & Alpiah, D. N. (2024). Efektivitas Infrared Pada Penderita Frozen Shoulder : Literature Review. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, *2*(1), 217–222

Fuentes-Murguia, M., Carrazco-Peña, K. B., Delgado-Enciso, O. G., Castellanos-Gomez, J., Hernández-Fuentes, G. A., Rojas-Larios, F., Sánchez-Ramírez, C. A., Martínez-Fierro, M. L., Rodríguez-Sánchez, I. P., Guzmán-Esquivel, J., Garza-Veloz, I., Del-Río-Valdivia, J. E., Plata-Florenzano, J. E., & Delgado-Enciso, I. (2024). Types of Injuries and the Severity of Shoulder Dysfunction Associated with Diabetes Mellitus in Patients with Functional Impairment: A Case–Control Study. Advances in Cardiovascular Diseases, 12(11), 2634. https://doi.org/10.3390/biomedicines12112634.

Gacaferi, H., Geurkink, T., van Adrichem, R. A., van Driel, P. B. A. A., Vermeulen, H. M., & Nagels, J. (2022). Frozen shoulder: A long-lasting and misunderstood clinical problem. Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde, 166

Green, H. D., Jones, A., Evans, J. P., Wood, A. R., Beaumont, R. N., Tyrrell, J., Frayling, T. M., Smith, C. D., & Weedon, M. N. (2020). A genome wide association study of frozen shoulder identifies a common variant of WNT7B and diabetes as causal risk factors. medRxiv, 1-18. https://doi.org/10.1101/2020.11.13.20224360

Haliza, S. N., Sari, I. P., & faridah, F. (2022). Management Of Physiotherapy In Frozen Shoulder Conditions Dextra Using Hold Relax Modality Exercise And Mobilization With Movement (MWM). Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan Dan Teknologi, 4(1), 21–26. https://doi.org/10.52674/jkikt.v4i1.58.

Hamid, A., Latif, U., Bukhari, A. H., Rafique, H., Fatima, K., & Javed, H. R. (2023). Prevalence of Adhesive Capsulitis Among Diabetics and Non-Diabetics with Shoulder Pain in General Population. Pakistan Journal of Health Sciences, 4(6), 67–71. https://doi.org/10.54393/pjhs.v4i06.804.

Kamruzzaman, Mostafa, B., Islam, N., & Nargis, S. (2024). Outcome of Frozen Shoulder Mobilization Under General Anesthesia. *Scholars Journal of Applied Medical Sciences*, *6691*(11), 1634–1638.

Kc, S., Sharma, S., Ginn, K. A., & Reed, D. S. (2022). A comparison between measurement

properties of four shoulder-related outcome measures in Nepalese patients with shoulder pain. Quality of Life Research, 31, 1897–1906. https://doi.org/10.1007/s11136-022-03080-8.

Komal, F., Tauqeer, S., Shakeel, H., Anwar, N., Saleem, S., & Khalid, K. (2020). Prevalence of Frozen Shoulder in Chronic Diabetic Patients. 11(9), 03–07. https://www.ecronicon.com/ecor/ECOR-11-00671.php.

Kriatiawan, A. J., & Purnomo, D. (2024). Physiotherapy Management of Frozen Shoulder Dextra with InfraRed (IR), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and Active Exercise Modalities. Jurnal Indonesia Sosial Sains, 5(09), 2351–2362.

Kim, W. M., Seo, Y. G., Park, Y. J., Cho, H. S., Lee, S. A., Jeon, S. J., & Ji, S. M. (2021). Effects of different types of contraction exercises on shoulder function and muscle strength in patients with adhesive capsulitis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(24). https://doi.org/10.3390/ijerph182413078

Millar, N. L., Meakins, A., Struyf, F., Willmore, E., Campbell, A. L., Kirwan, P. D., Akbar, M., Moore, L., Ronquillo, J. C., Murrell, G. A. C., & Rodeo, S. A. (2022). Frozen shoulder. Nature Reviews Disease Primers, 8, Article 59. https://doi.org/10.1038/s41572-022-00373-1

Moroder, P., Karpinski, K., Akgün, D., Danzinger, V., Gerhardt, C., Patzer, T., Tauber, M., Wellmann, M., Scheibel, M., Boileau, P., Lambert, S., Porcellini, G., & Audigé, L. (2023). Neuromuscular Electrical Stimulation-Enhanced Physical Therapist Intervention for Functional Posterior Shoulder Instability (Type B1): A Multicenter Randomized Controlled Trial. Physical Therapy, 104(1), 1-11. https://doi.org/10.1093/ptj/pzad145

Phansopkar, P., & Qureshi, M. I. (2022). A Review on Current Notion in Frozen Shoulder: A Mystery Shoulder. Cureus, 14(9). https://doi.org/10.7759/cureus.29362

Sahu, C., Suar, D. S., & Padhan, S. (2024). Client-centered management of adhesive capsulitis of the shoulder : an occupational therapy approach. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, *11*(12), 5049–5056

Silveira, A., Lima, C., Beaupré, L. A., Chepeha, J. C., & Jones, A. (2024). Shoulder specific exercise therapy is effective in reducing chronic shoulder pain: A network meta-analysis. PLOS ONE, 19(4), 1-19. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294014

Sung, J. H., Lee, J. M., & Kim, J. H. (2022). The Effectiveness of Ultrasound Deep Heat Therapy for Adhesive Capsulitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(3). https://doi.org/10.3390/ijerph19031859

Tamai, K., Hamada, J., Nagase, Y., Morishige, M., Naito, M., Asai, H., & Tanaka, S. (2023). Frozen shoulder. An overview of pathology and biology with hopes to novel drug therapies. Modern Rheumatology, 34(3), 439-443. https://doi.org/10.1093/mr/road087

Wen, D., Li, B., Guo, S., Chen, L., & Chen, B. (2024). Exploring Pathogenic Genes in Frozen Shoulder through weighted gene co-expression network analysis and Mendelian Randomization. International Journal of Medical Sciences, 21(14), 2745–2758. https://doi.org/10.7150/ijms.98505.