

MANAJEMEN FISIOTERAPI PASCA ORIF FRAKTUR KLAVIKULA: STUDI KASUS

Putri kinasih¹, Adnan Faris Naufal²

^{1,2}*Program Studi Profesi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta Indonesia*

*Corresponding author: Putri kinasih, Email: putkin1111@gmail.com

Abstract

Introduction: Fraktur klavikula terjadi akibat cedera atau trauma. Lokasi fraktur yang paling umum adalah pertemuan antara dua kelengkungan tulang, yang merupakan titik terlemah. Tindakan pembedahan dikaitkan dengan hasil fungsional yang lebih baik. Pada Tindakan pasca operasi tentunya terdapat beberapa penurunan kemampuan fungsional.

Case Presentation: Pasien laki-laki insial Tn.D berusia 21 tahun mengalami trauma cedera berkendara, kemudian dilakukan tindakan operasi. 1 bulan pasca operasi pasien mengeluhkan nyeri gerak, terbatasnya lingkup gerak sendi, dan kelemahan otot.

Management and Outcome: Terapis memberikan intervensi berupa modalitas *ultrasound* dan *hold relax*. Setelah dilakukan terapi selama 4 kali terdapat penurunan nyeri Gerak T4 memiliki skor 4, nyeri diam menjadi skor 2, dan skor nyeri tekan 3, peningkatan lingkup gerak sendi, dan rata-rata peningkatan kekuatan otot menggunakan MMT memiliki skor 3+. Modalitas berupa *ultrasound* dapat mengurangi nyeri dari rata rata nilai nyeri berat ke nyeri ringan, selain dari mengurangi nyeri dalap meningkatkan fleksibilitas jaringan. Sedangkan *hold relax* dapat meningkatkan lingkup gerak sendi dengan teknik isometrik otot yang diikuti dengan relaksasi lalu di regangkan.

Conclusion: Dapat disimpulkan bahwa *ultrasound* dan *hold relax* dapat membantu penurunan nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi dan meningkatkan kekuatan otot pada kasus *post orif fracture clavícula sinistra*.

Keyword: Fraktur klavikula, *ultrasound*, *hold relax*

Introduction

Tulang klavikula atau tulang selangka, merupakan tulang yang tipis berbentuk S dengan panjang sekitar 15 cm yang berfungsi sebagai penyambung antara *os scapula* dan *os sternum*. Pada tulang ini salah satu tulang yang sering mengalami patah baik pada orang dewasa maupun anak-anak (Mandhane et al., 2021). Fraktur klavikula merupakan insiden yang sangat umum dengan jumlah 30 per 100.000 mewakili 2,6%-4% dari total semua fraktur. Dari semua fraktur klavikula, fraktur batang klavikula merupakan prevalensi kejadian yang paling tinggi yaitu 69%. Sedangkan insiden paling banyak kedua jatuh kepada fraktur klavikula lateral yaitu sebanyak 28%. Dan prevalensi terendah pada fraktur medial yaitu sebanyak 3% (Frima et al., 2020). Lalu insiden fraktur klavikula tahunan sebesar 70 per 100.000 pada pria dan 30 per 100.000 pada wanita. Resiko pria mengalami fraktur klavikula yaitu pada usia 13 hingga 30 tahun. Sedangkan pada wanita berusia 80 tahun ke atas yang terkait dengan osteoporosis (King & Lamberts, 2020).

Faktor risiko fraktur klavikula yang paling umum yaitu karena terjatuh dengan tangan terentang atau dengan bahu menumpu (Gandhi et al., 2019). Fraktur klavikula juga umum ketika kegiatan berolahraga seperti bersepeda, sepak bola, dan berkuda. Kecelakaan bermotor juga masuk pada mekanisme utama cedera (King & Lamberts, 2020).

Penanganan fraktur dapat secara konservatif atau bisa juga dengan bedah, yang mana penanganan fraktur tersebut berdasarkan indikasi traumanya (Kask et al., 2020). Pada penanganan bedah dapat diatasi dengan emasangan fiksasi internal atau *Open Reduction and Internal Fixation* (ORIF) dan fiksasi eksternal atau *Open Reduction and External Fixation* (OREF). Pada perawatan operatif pemasangan internal fiksasi menggunakan *plate and screw* bisa menjadi pilihan bagi pasien yang ingin membutuhkan hasil fungsional dan radiologis yang lebih baik, pemulihan cepat, minim komplikasi, dapat mencapai stabilisasi fiksasi yang memadai, dan lain lain (Frima & Houwert, et al., 2020). Pada pasca Tindakan operatif dapat muncul permasalahan berupa, rasa nyeri, terbatasnya lingkup gerak sendi, gangguan fungsional, serta penurunan kekuatan otot (Fadhlurrahman & Syahruramdhani, 2022).

Sebagai fisioterapis melakukan Tindakan berupa pemulihan pasca operasi yaitu *ultrasound* untuk meredakan nyeri, serta terapi Latihan berupa *hold relax* untuk menambah lingkup gerak sendi.

Ultrasound efektif untuk menurunkan nyeri pada kondisi spasme karena *ultrasound* dapat meningkatkan ambang batas rangsangan, mekanisme dari efek thermal dan micromassage, dimana dapat meningkatkan metabolisme lokal, meningkatkan sirkulasi, selain itu *ultrasound* juga dapat mempengaruhi regenerasi jaringan pada manusia (Cipta & Prasetyo, 2020). *Hold Relax* adalah salah satu teknik yang memanfaatkan kontraksi isometrik pada otot antagonis yang memendek, yang dimanfaatkan (Marnowo, 2023). untuk menambah lingkup gerak sendi yang terbatas.

Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui manfaat penggunaan *Ultrasound* dalam mengurangi nyeri dan *Hold Relax* dalam meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan lingkup gerak sendi dan meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi 1 bulan post orif fraktur midshaft klavikula.

Case Presentation

Penelitian ini menggunakan metode *case report* yang dilaksanakan di RS Universitas Sebelas Maret di Surakarta. Pasien yang diteliti adalah seorang pria dengan inisial Tuan D, berusia 21 tahun mengalami trauma kecelakaan sepeda motor pada Rabu, 5 Februari 2025, bahu kiri pasien menghantam stang motor, pasien tak sadarkan diri dan dilarikan ke rumah sakit UNS pada hari yang sama. Pada hari Jumat, 7 Februari 2025 pasien melakukan operasi ORIF pemasangan plate and screw pada *1/3 lateral* hingga tengah tulang klavikula kiri. 1 bulan pasca operasi pasien menjalani fisioterapi dengan keluhan merasakan kekakuan dan nyeri gerak pada bahu kiri, kelemahan pada bahu kiri, serta lingkup gerak sendi bahu kiri yang terbatas segala arah.

Temuan klinis

1. Pemeriksaan nyeri

Pemeriksaan nyeri dapat menggunakan Numeric Rating Scale (NRS) adalah alat pengukur nyeri dengan angka 0 sampai 10 dimana angka 0 berarti tidak nyeri dan angka 10 berarti nyeri yang sangat hebat. Interpretasi : 0 : tidak nyeri, 1-3 : nyeri ringan, 4-6 : nyeri sedang, 7-10 : nyeri berat (Marwono, 2023).

Tabel 1. Pengukuran Nyeri

Kategori nyeri	Sinistra
Nyeri diam	5
Nyeri tekan	8
Nyeri gerak	7

2. Range of Motion

Lingkup gerak sendi (LGS) atau Range of motion (ROM) adalah jangkauan gerak yang dapat dilakukan oleh sendi. ROM dapat diukur dengan alat bernama goniometer.

Tabel 2. Lingkup Gerak Sendi

Joint	Gerak Aktif	
	Gerakan	Hasil
<i>Shoulder sinistra</i>	Ekstensi-flexi	35 ⁰ -0 ⁰ -90 ⁰
	Abduksi-adduksi	105 ⁰ -0 ⁰ -30 ⁰
	Eksternal - internal rotasi	30 ⁰ -0-15 ⁰
<i>Shoulder sinistra</i>	Gerak Pasif	
	Ekstensi-flexi	40 ⁰ -0 ⁰ -110 ⁰
	Abduksi-adduksi	110 ⁰ -0 ⁰ -35 ⁰
	Eksternal - internal rotasi	45 ⁰ -0-20 ⁰

3. Kekuatan otot

MMT adalah prosedur pemeriksaan fungsi dan kekuatan otot secara individu maupun secara kelompok yang berhubungan dengan gravitasi dan tahanan manual. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemeriksaan kekuatan otot adalah bahwa otot yang bergerak mempunyai komponen-komponen baik luas gerakan sendi, sifat kontraksi maupun otot penggerak (Fauzian & Rahayu, 2021).

Tabel 3. Kekuatan otot

Regio	Grup otot	Hasil
<i>Shoulder sinistra</i>	Fleksor	3+
	Ekstensor	3+
	abduktor	3+
	abduktor	3+
	Internal Rotator	3
	Eksternal Rotator	3

4. Kemampuan fungsional

Kemampuan fungsional di nilai dengan Kuesioner Disability of Arm, Shoulder, and Hand (DASH) terdiri dari 30 item. Setiap pertanyaan dinilai pada skala 1 hingga 5. Skor 1 menunjukkan "tidak ada kesulitan" sementara skor 5 menunjukkan "tidak dapat melakukannya". Skor tersebut kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan, menghasilkan skor dari 100. Interpretasi skor yang lebih tinggi menunjukkan disabilitas yang lebih besar. Skor 0 menunjukkan tidak ada disabilitas, sementara skor 100 menunjukkan disabilitas yang paling parah (Tedeschi, 2023).

Tabel 4. Kemampuan Aktifitas Fungsional

Keterangan	Score
Buka stoples yang rapat atau baru	Kesulitan parah
Menulis	Kesulitan parah
Putar kunci	Kesulitan sedang
Menyiapkan makanan	Kesulitan sedang
Dorong pintu yang berat hingga terbuka	Tidak bisa
Letakkan suatu benda pada rak di atas kepala Anda	Kesulitan parah
Melakukan pekerjaan rumah tangga yang berat (misalnya mengepel dinding, mengepel lantai)	Kesulitan parah
Berkebun atau melakukan pekerjaan halaman	Tidak bisa
Rapikan tempat tidur	Kesulitan parah
Bawa tas belanja atau tas kerja	Tidak bisa
Membawa benda berat (lebih dari 10 pon)	Tidak bisa
Ganti bola lampu di atas kepala	Kesulitan parah
Cuci atau keringkan rambut Anda	Kesulitan parah
Cuci punggung Anda	Tidak bisa
Kenakan sweter pullover	Kesulitan parah
Gunakan pisau untuk memotong makanan	Kesulitan sedang
Kegiatan rekreasi yang tidak memerlukan banyak usaha	Kesulitan sedang

Keterangan	Score
(misalnya bermain kartu, merajut, dan lain-lain).	Tidak bisa
Kegiatan rekreasi yang mana Anda menerima suatu kekuatan atau benturan melalui lengan, bahu atau tangan Anda (misalnya golf, palu, tenis, dan lain-lain)	Tidak bisa
Kegiatan rekreasi di mana Anda menggerakkan lengan dengan bebas (misalnya bermain frisbee, bulu tangkis, dan lain-lain).	Tidak bisa
Mengelola kebutuhan transportasi (pergi dari satu tempat ke tempat lain).	Tidak bisa
Aktivitas seksual.	Kesulitan ringan
Selama seminggu terakhir, sejauh mana masalah lengan, bahu, atau tangan Anda mengganggu aktivitas sosial normal Anda dengan keluarga, teman, tetangga, atau kelompok?	Sangat mengganggu
Selama seminggu terakhir, apakah pekerjaan Anda atau aktivitas harian lainnya terbatas akibat masalah pada lengan, bahu, atau tangan Anda?	Sangat terbatas
Nyeri lengan, bahu atau tangan.	ekstrim
Nyeri pada lengan, bahu, atau tangan saat melakukan aktivitas tertentu.	ekstrim
Kesemutan (seperti tertusuk jarum) pada lengan, bahu, atau tangan.	Ekstrim
Kelemahan pada lengan, bahu atau tangan.	Parah
Kekakuan pada lengan, bahu atau tangan.	ekstrim
Selama seminggu terakhir, seberapa sulitkah tidur Anda akibat nyeri pada lengan, bahu, atau tangan Anda?	ekstrim
Saya merasa kurang mampu, kurang percaya diri, atau kurang berguna karena masalah pada lengan, bahu, atau tangan saya.	Sangat tidak setuju
	79.5/100

Setelah pemeriksaan diatas didapatkan problematika fisioterapi. Problematika yang terjadi menurut klasifikasi dari WHO tahun 2001 yang dikenal dengan *International Classification of Function and Disability (ICF)*. Yang terdiri atas 3 tingkatan, yaitu: *Impairment, Functional Limitation dan Participation Restriction*. Kemudian pada setiap bagian terdapat kode International Classification of Functioning (ICF) yang menerangkan setiap kondisi permasalahan yang dialami pada pasien tersebut.

Tabel 5. Diagnosa Fisioterapi

Kode	Deskripsi	Keterangan
Impairment		
S7200	Bones of shoulder region	Terdapat patah tulang pada klavikula
B28014	Pain in upper limb	Nyeri gerak pada bahu
B7100	Mobility of a shoulder	Terbatasnya lingkup gerak sendi saat fleksi, abduksi, internal-eksternal rotasi
B7300	Power of isolated muscles and muscle groups	Menurunnya kekuatan otot di bicep, tricep
B7800	Sensation of muscle stiffness	Kekakuan pada deltoid dan upper trapezius
Functional Limitation		
D4300	Lifting	Kesulitan membawa tas ransel

Kode <i>Impairment</i>	Deskripsi	Keterangan
D1450	Acquiring skills to use writing implements	Kesulitan untuk mengetik dalam waktu yang lama
D4701	Using private motorized transportation	Kesulitan mengendarai motor
<i>Participation Restriction</i>		
D8451	Maintaining a job	Kesulitan melakukan pekerjaannya yaitu mengajar

Management and Outcome

Berdasarkan hasil pemeriksaan, penulis membuat program fisioterapi untuk mengurangi nyeri gerak, menambah lingkup gerak sendi, serta meningkatkan kekuatan otot, dosis sebagai berikut:

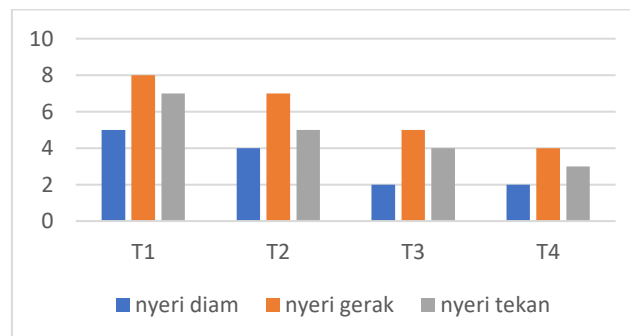
Tabel 6. Intervensi Fisioterapi

Intervensi	Tujuan	Dosis
Ultrasound	Untuk mengurangi kekuan dan nyeri pada jaringan lunak.	3x/minggu, 1 MHz, 0.5-2 W/Cm ² , 10 menit, continuous.
Hold relax	Terdapat kontraksi otot yang dapat meningkatkan kekuatan otot serta lingkup gerak sendi	2-3x/minggu, 5-8 repetisi, 2 set.

Pada pemberian modalitas fisioterapi Ultrasound posisi pasien duduk di tepi kasur dengan nyaman. Lalu untuk teknik hold relax penatalaksaaannya adalah posisi pasien terlentang, dan sendi bahu sedikit rileks. Posisi pasien berdiri di samping pasien dengan posisi tangan pada area otot antagonist untuk menahan untuk isometric kontraksi, lalu secara pasif di gerakkan hingga ke titik di mana pasien merasakan nyeri atau terbatas, lalu terapis perlahan memberikan perlawanan ke arah fleksi, abduksi, atau rotasi eksternal secara pasif, kemudian pasien diinstruksi untuk melawan perlawanan ke arah ekstensi, adduksi, dan rotasi internal. Ketika relaksasi dicapai dengan menginduksi relaksasi, prosedur ini diulang 5-8 kali.

Management and Outcome

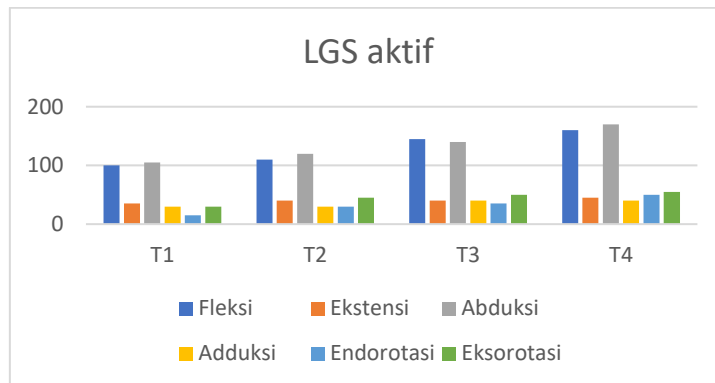
A. Hasil pemeriksaan nyeri menggunakan NPRS



Gambar 1. Hasil evaluasi nyeri

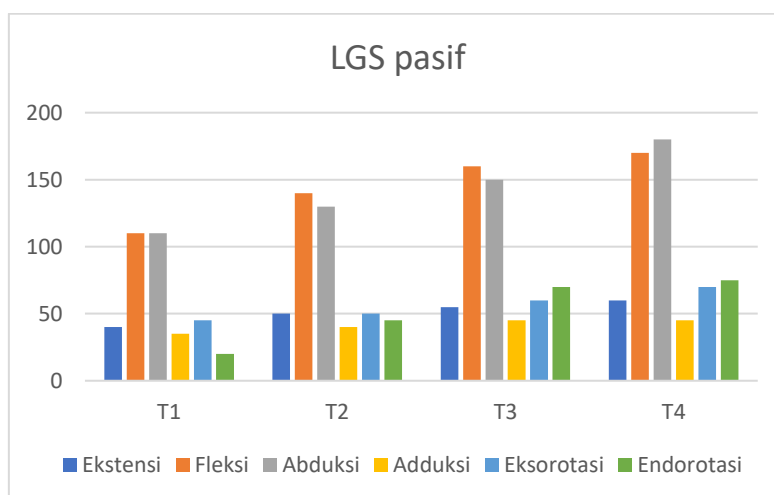
Pada hasil diagram diatas melaporkan adanya pengurangan signifikan dalam Tingkat nyeri, hasil pasa nyeri diam pada bahu kiri pasien dengan T1 hasil 5, T2 hasil 4,T3 sampai T4 2. Terdapat penurunan nyeri gerak pada semua gerakan bahu kiri dengan T1 hasil 8, T2 hasil 7, T3 dengan hasil 5, T4 hasil 4. Terdapat penurunan nyeri tekan pada *m.deltoid anterior sinistra* dengan T1 hasil 7, T2 hasil 5, T3 dengan hasil 4, T4 hasil 3.

B. Hasil pemerisaan lingkup gerak sendi menggunakan goniometer



Gambar 2. Hasil Evaluasi LGS aktif

Evaluasi hasil pemeriksaan LGS gerak aktif yang diukur menggunakan goniometer setelah dilakukan terapi selama 4 kali menunjukkan adanya peningkatan lingkup gerak bahu ekstensi dan fleksi aktif pada bidang sagital yaitu T1= S: 350-00-1000 menjadi T4=S 450-00-1600. Pada gerak abduksi adduksi bahu aktif pada bidang frontal yaitu T1= F: 1050-00-300 menjadi T4= F: 1700-00-300. Pada gerak eksorotasi endorotasi bahu aktif pada bidang transversal yaitu T1= T: 300-00-150 menjadi T4= T: 550-00-500.

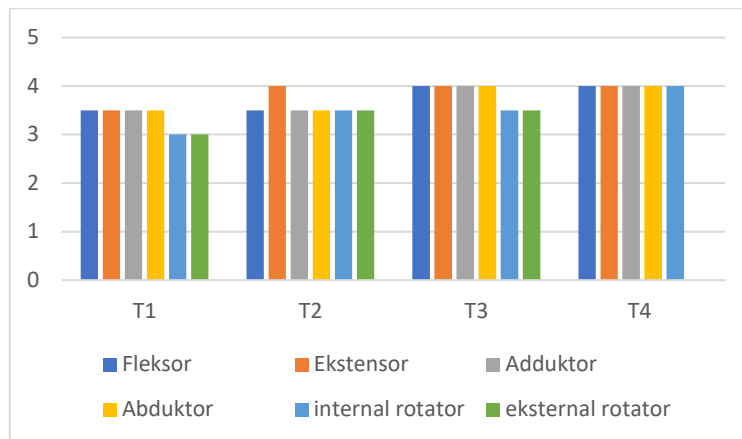


Gambar 3. Hasil Evaluasi LGS Pasif

Evaluasi hasil pemeriksaan LGS gerak aktif yang diukur menggunakan goniometer setelah dilakukan terapi selama 4 kali menunjukkan adanya peningkatan lingkup gerak bahu ekstensi dan

fleksi aktif pada bidang sagital yaitu T1= S: 400-00-1100 menjadi T4=S 600-00-1700. Pada gerak abduksi adduksi bahu aktif pada bidang frontal yaitu T1= F: 1100-00-350 menjadi T4= F: 1800-00-450. Pada gerak eksorotasi endorotasi bahu aktif pada bidang transversal yaitu T1= T: 450-00-200 menjadi T4= T: 800-00-750.

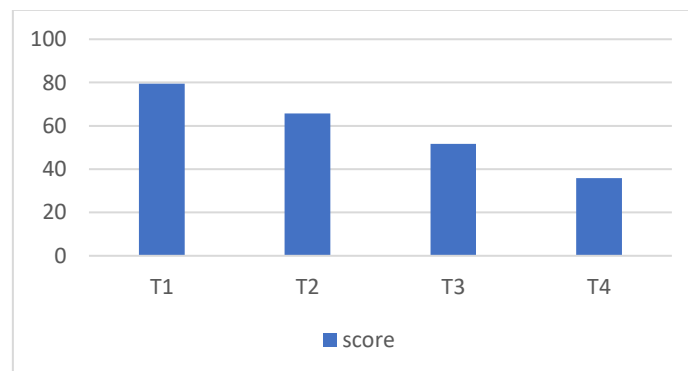
C. Hasil pemeriksaan kekuatan otot menggunakan MMT



Gambar 4. Hasil Evaluasi MMT

Evaluasi kekuatan otot yang di periksa menggunakan MMT setelah dilakukan terapi selama 4 kali menunjukkan adanya peningkatan nilai kekuatan otot diantaranya dari peningkatan kekuatan grup otot fleksor ekstensor adductor abduktor T1=3,5 menjadi T4=4 dan Peningkatan kekuatan grup otot internal eksternal rotator T1=3 menjadi T4=4.

D. Hasil pemeriksaan Kemampuan Fungsional Menggunakan DASH



Gambar 5. Hasil Evaluasi Kemampuan Fungsional

Evaluasi hasil pemeriksaan kemampuan fungsional yang diukur menggunakan Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) setelah dilakukan terapi selama 4 kali menunjukkan adanya peningkatan nilai dari T1: 79,5% menjadi T4: 35,8%. H

Discussion

A. Nyeri

Berdasarkan hasil diagram diatas modalitas berupa ultrasound (US) dapat mengurangi peradangan, nyeri pada jaringan lunak, meningkatkan ekstensibilitas jaringan, serta remodeling jaringan parut (Bellew et al., 2016).

Hal ini diungkap di dalam penelitian Ebadi et al. (2017) Ultrasound dapat menurunkan nyeri, berdasarkan nilai rata-rata Oxford Shoulder Score dan VAS menurun seiring berjalannya waktu antara 2 grup continuous ultrasound dan sham ultrasound yang menunjukkan peningkatan yang signifikan ($p < 0,05$).

B. Lingkup Gerak Sendi

Dengan perlakuan fasilitasi aktif, resisted static contraction,relaxation, forced passive movement dan traksi pada terapi latihan hold relax berguna untuk peningkatan LGS. Dimana ketika otot kontraksi terjadi penguluran serabut otot, dan ketika diakhiri dengan gerakan passive extra forced maka serabut otot tersebut akan semakin bertambah panjang, sehingga terjadilah penambahan lingkup gerak (Herliyana & Rahman, 2021).

Selain itu, Birinci et al. (2019) melaporkan bahwa hold relax efektif dalam memberikan peningkatan yang lebih besar pada lingkup gerak siku yang signifikan static stretching. Hal ini dapat dijelaskan karena adanya penghambatan autogenik yang mengacu pada pengurangan rangsangan otot bersamaan dengan pemanjangan otot yang terjadi akibat dari kontraksi otot yang diregangkan.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Jawade et al. (2020) yang membandingkan efek teknik hold relax dengan mobilisasi maitland dalam meningkatkan rentang gerak sendi lutut pasca trauma. Mereka menyimpulkan bahwa dari hasil analisis statistik didapatkan bahwa teknik hold-relax dan Mobilisasi Maitland sama efektifnya dalam meningkatkan ROM fleksi lutut aktif pada kekakuan sendi lutut pasca trauma.

Teknik hold-relax, mekanisme kerjanya melibatkan teknik dan relaksasi ritmis yang menghasilkan peningkatan lingkup gerak sendi. Keuntungan teknik hold-relax adalah bahwa seiring dengan peningkatan lingkup gerak sendi, teknik ini juga membantu dalam meningkatkan kekuatan otot. Hal ini merupakan faktor penting yang membantu rehabilitasi dini (Jawade et al, 2020)

C. Kekuatan Otot

Pasca post operasi dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot dikarenakan inactivity pada bahu kiri. Pemberian terapi latihan berupa hold relax adalah salah satu teknik khusus exercises dari Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) yang menggunakan kontraksi isometrik secara optimal pada kelompok otot antagonis, yang bertujuan untuk merangsang gerakan sehingga

akan menghasilkan peningkatan kekuatan otot (Adiputra & Rahman, 2021). Kontraksi isometrik pada hold relax adalah bentuk lain dari resistance exercise (Oranchuk et al. 2019).

Dalam tinjauan systematic review yang disusun oleh Lum & Barbosa, (2019) menyimpulkan latihan isometrik adalah cara latihan kekuatan alternatif yang layak yang telah terbukti menyebabkan lebih sedikit kelelahan daripada latihan kekuatan dinamis peningkatan kekuatan otot dalam latihan.

Teknik hold relax efektif untuk meningkatkan aktivitas otot dan mengurangi kelelahan otot. Saat melakukan hold relax, kontraksi isometrik memicu inhibisi autogenic yang menghambat alpha motor neuron dari otot yang berkontraksi serta sinergis dalam interneuron dalam interneuron serta mengaktifkan antagonis dengan mengirimkan ketegangan tendon melalui serabut saraf aferen Ib ke ujung anterior spinal cord (Tedla & Sangadala, 2019).

D. Kemampuan Fungsional

Kuisisioner DASH merupakan pengukuran aktifitas fungsional yang terdapat dalam ICF sebagai skema klasifikasi yang dapat membantu mengidentifikasi perbedaan antara fungsi dan aktivitas dalam item kuisisioner (Wiitavaara & Florin, 2021). Berdasarkan penelitian systematic review dengan meta-analysis oleh Galardini et al, Interpretasi perubahan skor DASH, MCID berkisar antara 12 hingga 14 poin. Batas bawah mewakili ukuran pertama yang tersedia di atas MDC gabungan, dan batas atas mewakili 95% CI atas dari MCID gabungan. Ambang batas ini akan meningkatkan penggunaan kuisisioner dalam praktik klinis, memandu pengambilan keputusan pada individu dengan gangguan anggota tubuh bagian atas, dan memungkinkan pemilihan sampel dan interpretasi hasil studi yang lebih tepat dalam penelitian.

Conclusion

Setelah dilakukan terapi selama 4 kali pada Tn.D dengan diagnosa *post orif fracture clavícula sinistra* dengan modalitas berupa *ultrasound* dan *hold relax* diperoleh hasil berupa penurunan kekakuan dan nyeri pada bahu kiri, peningkatan kekuatan grup otot fleksor, ekstensor, abductor, adductor, internal rotator, dan eksternal rotator bahu kiri, peningkatan lingkup gerak sendi bahu kiri, dan meningkatnya kemampuan fungsional yang diukur menggunakan DASH indeks. Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa kondisi pasien saat ini mengalami peningkatan dari kondisi sebelumnya.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah lebih memodifikasi jenis modalitas terapi yang diberikan, serta adanya *follow-up long term* minimal 2-4 minggu untuk menilai keefektivan modalitas yang diberikan.

References

- Bellew, J. W., Michlovitz, S. L., & Nolan Jr, T. P. (2016). *Michlovitz's Modalities For Therapeutic Intervention*. FA Davis.
- Birinci, Tansu, Arzu Razak Ozdincler, Suleyman Altun, And Cemal Kural. 2019. “A Structured Exercise Programme Combined With Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching Or Static Stretching In Posttraumatic Stiffness Of The Elbow: A Randomized Controlled Trial.” *Clinical Rehabilitation* 33(2):241–52. Doi: 10.1177/0269215518802886.
- Cipta, Yayang Yuliana, And Eko Budi Prasetyo. 2020. “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Tendinitis Supraspinatus Sinistra Dengan Modalitas Ultrasound, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) Dan Terapi Latihan Di Rsud Kraton Kabupaten Pekalongan.” 2507(February):1–9.
- Dany Dwi Adiputra, Ika Rahman, Politeknik Piksi Ganehsa. 2021. “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus De Quervain Syndrome Dextrta Dengan Modalitas Ultrasound Dan Hold Relax Di RSAU Salamun Kota Bandung.” *Excellent Midwifery Journal* 4(2):21–27.
- Fadhlurrahman, And Syahruramdhani. 2022. “Penerapan Terapi Murotal Al-Qur’an Terhadap Nyeri Pasien Post ORIF: Case Report.” *Health And Nursing Journal* 2(2):181–85.
- Fauzian, Moch, And Wiwik Rahayu. 2021. “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Fraktur Cruris 1/3 Distal Sinistra Dengan Modalitas Ultrasound Dan Hold Relax Di Rsud Kota Bandung.” *Jphis (Journal Of Phisioteraphy Student)* | 142:142–50.
- Felicia Herliyana, Ika Rahman. 2021. “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Tennis Elbow Dextra Dengan Modalitas Ultrasound Dan Hold Relax Di Rs Pindad Kota Bandung.” *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Tennis Elbow Dextra Dengan Modalitas Ultrasound Dan Hold Relax Di RS Pindad Kota Bandung* 4(2):37–43.
- Frima, Herman, Mark Van Heijl, Christian Michelitsch, Olivier Van Der Meijden, Frank J. P. Beeres, Roderick M. Houwert, And Christoph Sommer. 2020. “Clavicle Fractures In Adults; Current Concepts.” *European Journal Of Trauma And Emergency Surgery* 46(3):519–29. Doi: 10.1007/S00068-019-01122-4.
- Frima, Herman, Roderick M. Houwert, And Christoph Sommer. 2020. “Displaced Medial Clavicle Fractures: Operative Treatment With Locking Compression Plate Fixation.” *European Journal Of Trauma And Emergency Surgery* 46(1):207–13. Doi: 10.1007/S00068-018-1024-6.
- Gandhi, Rikesh A., Christopher J. Defrancesco, And Apurva S. Shah. 2019. “The Association Of Clavicle Fracture With Brachial Plexus Birth Palsy.” *Journal Of Hand Surgery* 44(6):467–72. Doi: 10.1016/J.Jhsa.2018.11.006.
- Jawade, Swapna, GG Vardharajulu, And Namrata Naidu. 2020. “Comparison Of Effectiveness Of Hold-Relax Technique And Maitlandfs Mobilization In Improving Range Of Motion In

- Posttraumatic Stiffness Of Knee Joint.” *Journal Of Datta Meghe Institute Of Medical Sciences University* 15(3):402–6. Doi: 10.4103/Jdmimsu.Jdmimsu.
- Kask, Gilber, Lauri Raittio, Ville M. Mattila, And Antti P. Launonen. 2020. “Cost-Effectiveness Of Operative Versus Non-Operative Treatment For Clavicle Fracture: A Systematic Literature Review.” *Current Reviews In Musculoskeletal Medicine* 13(4):391–99. Doi: 10.1007/S12178-020-09640-0.
- King, Paul Reginald, And Robert Patrick Lamberts. 2020. *Management Of Clavicle Shaft Fractures With Intramedullary Devices: A Narrative Review*. Vol. 0. Taylor & Francis.
- Mandhane, Komal, Om C. Wadhokar, Neha Chitale, Pratik Phansopkar, And Sakshi P. Arora. 2021. “Rehabilitation Of A Conservatively Managed Clavicular Fracture.” *Journal Of Medical Pharmaceutical And Allied Sciences* 10(4):3175–78. Doi: 10.22270/JMPAS.V10I4.1245.
- Oranchuk, Dustin J., Adam G. Storey, André R. Nelson, And John B. Cronin. 2019. “Isometric Training And Long-Term Adaptations: Effects Of Muscle Length, Intensity, And Intent: A Systematic Review.” *Scandinavian Journal Of Medicine And Science In Sports* 29(4):484–503. Doi: 10.1111/Sms.13375.
- Tedeschi, Roberto. 2023. “Case Report: Integrating Aerobic Activity In Post-Surgical Management Of Plurifragmentary Distal Clavicle Fractures - A Holistic Approach To Pain Modulation And Recovery.” *International Journal Of Surgery Case Reports* 113(November):109024. Doi: 10.1016/J.Ijscr.2023.109024.
- Tedla, Jaya Shanker, And Devika Rani Sangadala. 2019. “Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques In Adhesive Capsulitis: A Systematic Review And Meta-Analysis.” *Journal Of Musculoskeletal Neuronal Interactions* 19(4):482–91.
- Viramadhani, Vidia Fasya. 2023. “PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA POST ORIF METODE PLATE AND SCREW FRACTURE CLAVICULA DEXTRA DENGAN MODALITAS INFRA RED (IR) DAN TERAPI LATIHAN.”
- Wiitavaara, B., & Florin, J. (2021). Content And Psychometric Evaluations Of Questionnaires For Assessing Physical Function In People With Arm–Shoulder–Hand Disorders. A Systematic Review Of The Literature. *Disability And Rehabilitation*, 44(24), 7575–7586. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1979109>