

**PENGARUH *MUSCLE ENERGY TECHNIQUE* TERHADAP PERUBAHAN FUNGSIONAL LEHER
PADA *MYOFASCIAL PAIN SYNDROME* OTOT *UPPER TRAPEZIUS*
DI RS. RESTU IBU BALIKPAPAN**

Sulfandi¹, Ahmad Kusnan², Kasim Nurhas Jaiddin³, Wahyuni Dwi Cahya⁴

Program Studi Sarjana Fisioterapi Institut Teknologi dan Sains Wiyata Husada Samarinda

E-Mail: akusnan7@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *Myofascial Pain Syndrome* merupakan salah satu gangguan *musculoskeletal* yang ditandai dengan adanya *trigger point* di area yang sensitif di dalam *taut band* otot, jika diberikan tekanan pada area tersebut akan menimbulkan nyeri yang spesifik. *Myofascial Pain Syndrome* dapat menimbulkan gangguan berupa ketidaknyamanan atau nyeri saat bergerak terutama pada gerakan lateral *fleksi cervical* dan *depresi* bahu. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Muscle Energy Technique* terhadap perubahan leher pada *Myofascial Pain Syndrome* otot *upper trapezius*. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif kategori *pre-experimental designs* dengan pendekatan *pretest-posttest one group design* dengan 20 responden menjadi sampel menggunakan alat ukur *Neck Disability Index (NDI)* dan intervensi fisioterapi berupa *Muscle Energy Technique* selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali dalam seminggu. **Hasil:** Penelitian diuji menggunakan Uji *Paired sample t-test* $p=0,000$ ($p<0,05$) yang dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pada perubahan *Muscle Energy Technique* pretest dengan posttest yang artinya ada pengaruh pemberian *Muscle Energy Technique* terhadap perubahan fungsional leher pada *Myofascial Pain Syndrome* otot *Upper Trapezius*. **Kesimpulan:** *Muscle Energy Technique* dapat bermanfaat untuk memanipulasi jaringan lunak dengan gerakan kontrol dan dapat memberikan perubahan fungsional leher pada kondisi *Myofascial Pain Syndrome* otot *upper trapezius*.

Kata kunci : *Myofascial Pain Syndrome, Upper Trapezius, Muscle Energy Technique, Neck Disability Index.*

ABSTRACT

Background: *Myofascial Pain Syndrome* is one of *musculoskeletal* disorder by *trigger points* in sensitive areas within muscle *taut band*, if making pressure in that area it will caused specific pain at pressed point. *Myofascial Pain Syndrome* can caused disturbances in the form of discomfort or pain when moving, especially in lateral *cervical flexion* movements and shoulder depression. **Objective:** This research aims to determine the effect of *Muscle Energy Techniques* to neck changes in *Myofascial Pain Syndrome* muscle *upper trapezius*. **Methods:** This research is quantitative category of *pre-experimental designs* with *pretest posttest one group design* used 20 respondents who became sample by *Neck Disability Index (NDI)* questionnaire and physiotherapy intervention of *Muscle Energy Technique* for 4 weeks with frequency 3 times a week. **Results:** The research used *paired sample t-test* $p= 0.000$ ($p < 0.05$) which concluded that was a difference in *muscle energy technique* between *pretest* and *post-test*, that means there was a changed in *Muscle Energy Technique* increase to neck functional changes. **Conclusion:** *Muscle Energy Technique* can be useful for manipulating soft tissue with controlled movements and can provide neck functional changes in *Myofascial Pain Syndrome* condition muscle *upper trapezius* .

Key words: *Myofascial Pain Syndrome, Upper Trapezius, Muscle Energy Technique, Neck Disability Index* .

PENDAHULUAN

Nyeri leher merupakan masalah yang umum di jumpai pada masyarakat Indonesia terutama pada pekerja dengan posisi leher statis. Duduk statis di depan komputer, duduk statis saat belajar dan bekerja, tempat kerja yang tidak didesain secara ergonomis, kursi tidak menopang tubuh untuk duduk tegak, penggunaan *smartphone/handphone* dalam waktu yang lama sering kita jumpai dalam

kehidupan sehari-hari. Tanpa kita sadari kita juga sering melakukan aktivitas seperti itu¹.

Aktivitas yang terus menerus akan menimbulkan masalah dan keluhan-keluhan pada tubuh kita, terutama pada sekitar leher dan bahu. Keluhan yang sering ditimbulkan antara lain: nyeri otot, pegal dan rasa kaku disekitar leher dan bahu, kesemutan pada lengan, sehingga gerak dan fungsinya menjadi terbatas. Keluhan itu juga dapat menyebar ke

punggung atas, punggung bawah dan ekstremitas atas².

Dalam penelitian Skootsky mengatakan bahwa nyeri otot pada tubuh bagian atas lebih sering terkena dibanding tubuh lain. Titik nyeri 84% terjadi pada otot *upper trapezius*, *levatorscapula*, *infra spinatus*, *scalenus*. Otot *uppertrapezius* merupakan otot yang sering terkena. Salah satu kondisi yang sering menimbulkan rasa nyeri pada otot *upper trapezius* adalah *myofascial syndrome*³.

Myofascial syndrome adalah gangguan nyeri muskuloskeletal yang terjadi akibat adanya *myofascial trigger point*. Gangguan ini dapat menyebabkan nyeri lokal atau *referred pain*, *tightness*, *stiffness*, *spasme*, keterbatasan gerak, respon cepat lokal dari otot tersebut^{4,5}. Nyeri pada *myofascial syndrome* biasanya dapat menjalar pada regio tertentu dan bersifat lokal. Nyeri pada otot *upper trapezius* atau pada daerah leher sampai pundak ini timbul karena kerja otot yang berlebihan, aktifitas sehari-hari yang terus menerus dan sering menggunakan kerja otot *upper trapezius*, sehingga otot menjadi tegang, *spasme*, *tightness* dan *stiffness*. Otot yang tegang terus-menerus membuat mikrosirkulasi menurun, terjadi iskemik dalam jaringan. Pada serabut otot menjadi ikatan tali yang abnormal membentuk *taut band* dan mencetuskan adanya nyeri, karena merangsang hipersensitivitas^{6,7}.

Myofascial Pain Syndrome erat dikaitkan dengan faktor posisi *forward head posture*, statis *position*. Seiring perkembangan teknologi *disabilitas* leher mekanik justru menjadi sebuah *epidemic* serius di seluruh dunia. Prevalensi MPS di Amerika Serikat 85%, Thailand 10% Prevalensi MPS di Indonesia dalam 1 tahun mencapai 40%^{8,9}. MPS sering terjadi pada perempuan daripada laki-laki¹⁰.

Berbagai intervensi dapat diberikan untuk mengatasi nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi pada *Myofascial Pain Syndrome*, salah satunya dengan memberikan intervensi fisioterapi. Intervensi yang dapat diberikan fisioterapis adalah *Muscle Energy Technique*. *Muscle Energy Technique* (MET) merupakan teknik *soft tissue manipulation* yang menggunakan energi otot sendiri dalam bentuk kontraksi *isometric* yang lembut untuk mengendurkan otot melalui penghambatan *autogenic* atau timbal balik¹¹. Menurut (Sadria et al. 2017), teknik manual ini lebih efektif

dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional leher pada kondisi *Myofascial Pain Syndrome*. Dikarenakan efek *hypoalgesic* yang menghambat *golgi tendon reflex*, yaitu dengan kontraksi otot *isometric* yang mengarahkan ke *reflex* relaksasi otot, sehingga bisa mengurangi nyeri dan menurunkan ketegangan pada jaringan serta perbaikan pergerakan sendi yang berhubungan dengan disfungsi *articular*.

Muscle Energy Technique memiliki prinsip dengan memanipulasi cara halus dengan kekuatan tahanan gerak yang minimal hanya sebesar 20%-30% dari kekuatan otot, melibatkan kontrol pernapasan pasien, yang dilakukan dengan pengulangan optimal¹². *Muscle Energy Technique* bekerja dengan merileksasikan otot tanpa menimbulkan nyeri dan kerusakan jaringan melalui tekanan yang ringan dan lembut sehingga tidak membuat jaringan iritasi dan teregang kuat. Penurunan tonus otot dapat memudahkan serabut otot untuk dipanjangkan melalui mobilisasi otot setelah kontraksi *isometrik*. Pemanjangan serabut otot yang *gentle* dan bertahap dapat menyebabkan menurunnya *adhesion* antara serabut otot dan *fascia*. Efek *terapeutik* tersebut menyebabkan serabut otot kembali elastis dan dapat berkontraksi memanjang/memendek dengan mudah sehingga nyeri otot dapat berkurang dan fungsional leher meningkat^{13,14}.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif kategori *pre-experimental designs* dengan pendekatan *pretest-posttest one group design*. Penelitian dilakukan di poliklinik Fisioterapi RS. Restu Ibu Balikpapan pada bulan Maret 2021 sampai Juli 2021. Jumlah sampel 20 responden dengan menggunakan alat ukur *Neck Disability Index (NDI)* dan intervensi fisioterapi berupa *Muscle Energy Technique* selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali dalam seminggu dan durasi 15 menit perhari. Responden yang terlibat dalam penelitian ini berusia 23 tahun hingga 66 tahun, jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang terdiagnosis *Myofascial Pain Syndrome*.

Program *Muscle Energy Technique (MET)* ini ditujukan untuk menurunkan nyeri leher mekanik, *stiffness*, *weakness* dan memungkinkan restorasi normal fungsi

servikalis, untuk memperoleh kembali mobilitas penuh dari vertebra servicalis sehingga bisa meningkatkan fungsional leher¹⁵.

Pemilihan program *Muscle Energy Technique* menjadi solusi dan jalan keluar dalam mengatasi gangguan fungsional leher pada kondisi *Myofascial Pain Syndrome (MPS) Upper Trapezius*. Dengan jalan mengaktivasi *mechanoreceptor* serabut saraf bermielin tebal tipe Aβ terutama ruffini (tipe II) dan interstisial (tipe IIIa) yang terletak di kulit, *connective tissue*, fascia, otot, tendon serta sendi, untuk menginhibisi serabut saraf bermielin tipis tipe C di lamuna II, III, dan V *Substansia Gelatinosa (SG)*. Program *Muscle Energy Technique* juga dapat merangsang pelepasan neurotransmitter enkepalin di tingkat spinal dan supraspinal untuk menginhibisi pelepasan neurotransmitter nyeri, seperti histamine, serotonin, bradikinin, asam amino eksitatoris (EAAs), glutamat dan aspartate, Calcitonin Gene Related Peptide (CGRP) dan substansi P^{16,17}.

Untuk mengevaluasi gangguan fungsional leher, digunakan alat ukur *Neck Disability Index (NDI)* : 0-4 points (0-8%) *no disability*, 5-14 points (10-28%) *mild disability*, 15-24 points (30-48%) *moderate disability*, 25-34 points (50-64%) *severe disability*, 35-50 points (70-100%) *complete disability*.

HASIL PENELITIAN

1. Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 1. Data Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	f	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	3	5
Perempuan	17	85
Usia		
20-29 Tahun	3	15
30-39 Tahun	4	20
40-49 Tahun	7	35
50-59 Tahun	4	20
60-69 Tahun	2	10
Mean ± SD	43,40±11,232	
Pekerjaan		
Guru	1	5
Ibu Rumah Tangga	9	45
Karyawan Swasta	6	30
PNS	1	5

Wiraswata	3	15
-----------	---	----

Tabel 1 di atas memperlihatkan sebuah gambaran karakteristik responden penelitian dengan jumlah perempuan lebih banyak dari pada laki-laki dengan presentase 85% berbanding 15%. Berdasarkan usia berada pada rentang rata-rata 43,40±11,232 dan berdasarkan jenis pekerjaan presentase paling banyak adalah ibu rumah tangga yaitu sebesar 45%.

2. Data Deskripsi Neck Disability

Tabel 2. Data Deskripsi hasil pengukuran *Neck Disability Index*

	(n=20)		
	Min	Max	Mean±SD
Nilai NDI			
Pre	28	56	41,44±8,02
Post	12	34	22,27±6,01

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa nilai NDI sebelum pemberian program MET nilai maksimali 56 (disabilitas berat) dan minimal 28 (disabilitas ringan), setelah pemberian MET nilai NDI turun menjadi maksimal 34 (disabilitas sedang) dan minimal 12 (disabilitas ringan).

3. Uji Beda Rerata Tingkat Disabilitas Sebelum dan Sesudah Intervensi MET

Tabel 3. Uji Beda Rerata Tingkat Disabilitas Sebelum dan Sesudah Intervensi MET

Kelompok Data	Mean±SD	Nilai p
Neck Disability		
Pre	41,500±8,029	0,000
Post	22,350±6,011	

Sebagaimana terlihat pada tabel 3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan disabilitas leher yang signifikan ($p < 0,05$) dan beda rerata dari 41,500±8,029 menjadi 22,350±6,011 sehingga pemberian intervensi MET bisa menurunkan gangguan fungsional leher.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa program pemberian *Muscle Energy*

Technique terbukti dapat menurunkan disabilitas leher pada kondisi *Myofascial Pain Syndrome upper trapezius* dengan efektif.

Mekanisme Timbulnya *Disabilitas Leher Sindrom Myofascial* Kontraksi secara kontinyu akibat beban bekerja berlebih pada otot akan menimbulkan stress mekanis pada jaringan *myofascial*. Apabila hal itu dilakukan dalam waktu yang lama, *nosiseptor* yang ada di dalam otot dan tendon akan terstimulasi yang akan meningkatkan aktivitas refleksi ketegangan otot tersebut sehingga mengakibatkan *iskemia* lokal pada jaringan *myofascial*. *Iskemia* akan memicu terjadinya defisiensi nutrisi dan oksigen serta penumpukan zat-zat sisa metabolisme salah satunya adalah *asam laktat* yang akan merangsang ujung-ujung saraf tepi *nociceptive* tipe C untuk melepaskan *neuropeptida* yaitu *substansi P* yang memicu suatu peradangan kronis yang dapat menimbulkan respon *neuromuskular* yang memicu timbulnya *viscous circle of pain*, yaitu sebuah siklus *spasme* yang menimbulkan *iskemik*, kemudian *iskemik* menimbulkan nyeri dan nyeri kembali menimbulkan *spasme* dan seterusnya. Adanya iritasi saraf oleh karena rasa nyeri yang berlangsung lama akan menurunkan ambang rangsang *A δ* dan *C* terjadi *hyperalgesia* dan *allodynia* yang akan menimbulkan reflex *hiperaktivitas simpatis*, sehingga terjadi *vasokonstriksi* pembuluh darah dan terjadi gangguan sirkulasi^{7,18}.

Nyeri akan memberi dampak keterbatasan gerak/ imobilisasi pada manusia sehingga akan menimbulkan *kontraktur* dan memicu terbentuknya *taut band* dan *trigger points* yang akan menimbulkan *tenderness*. Disamping itu, dalam kondisi imobilisasi kandungan air pada substansi p dan serabut *kolagen* akan berkurang dan bagian terbesar dari substansi dasar akan menurun. Dengan demikian serabut *kolagen* akan saling berlingketan dan timbul *adhesi*. Ketika jarak ambang kritis, yang terjadi adalah molekul mulai membentuk ikatan menyilang (*cross binding*). Jaringan ikat juga menjadi kurang elastis karena serabut *kolagen* dan lapisan *fascia* kehilangan pelumas. Hal ini akan menyebabkan molekul dari lembaran *fascia* ternyata

terikat bersama-sama yang kemudian akan mencetuskan timbunan *fibroblas* dan banyak *kolagen* membuat ikatan tali atau *cross links*¹⁸.

Cross links kolagen akan terbentuk perlahan-lahan secara fisiologis dan menyebabkan tekanan dalam jaringan. Akibat yang ditimbulkan adalah penurunan jarak kritis pada area tersebut sehingga memicu terjadinya *kontraktur* dan *tightness* yang berakibat terjadinya nyeri regang dan nyeri diam (*positional pain*). Selain itu hal tersebut turut menimbulkan *iskemik* atau kekurangan aliran darah yang akan mengiritasi serabut saraf *A δ* dan *C* sehingga akan mencetuskan timbulnya nyeri regang yang akan memicu gangguan aktivitas fungsional dan terjadinya *disabilitas leher*¹⁸.

Ketika otot berkontraksi, panjang dan tonusnya berubah yang mempengaruhi fungsi *biomekanikal*, *biokimia*, dan *immunologi*. *Muscle energy technique* memanjangkan otot yang terjadi pemendekan, mengurangi *kontraktur*, mengurangi *hipertonus* otot dan secara fisiologis memperkuat kelompok otot yang mengalami kelemahan. *Muscle energy technique* dapat digunakan untuk membantu meningkatkan kekuatan otot yang mengalami kelemahan dengan cara pasien mengkontraksikan otot yang mengalami kelemahan melawan tahanan fisioterapis secara kontraksi *isometrik* dengan halus dan lembut¹⁹.

Peningkatan metabolisme pada otot akan mengurangi ketegangan otot, memanjangkan otot melalui pengaruh rileksasi *muscle energy technique*, pengaruh rileksasi jaringan lunak otot diperoleh dengan mereduksi ketegangan jaringan kontraktile otot sehingga stress pada jaringan otot berkurang dan meningkatkan kekuatan otot. Selain itu, dapat menyeimbangkan kontraksi antara otot *agonis* dan *antagonis* pada otot *postural* yang mengalami ketidakseimbangan dimana satu sisi mengalami kelemahan dan sisi lain mengalami pemendekan otot akibat kesalahan postur¹⁹. Secara praktis, program latihan *Muscle Energy Tehnique* memiliki prinsip mengaktifasi otot target yang meliputi otot *upper trapezius*, *sternocleidomastoid*, *fleksor servikal*

terdalam, *erector spine*, *retractor scapula*, group otot *suboksipital*, otot dada, dan otot *levator scapula*. Teraktivitasnya sinergisitas dari otot-otot tersebut, akan menghasilkan impuls yang kuat pada *muscle spindle* (MS) dan *golgi tendon organ* (GTO). MS merupakan reseptor di otot yang menerima rangsangan langsung dari kontraksi otot, sementara GTO merupakan *stretch* reseptor yang terletak di dalam tendon otot dan bereaksi terhadap penguluran berlebih pada otot²⁰.

MS dan GTO bekerja sama untuk mengontrol dan mendeteksi seluruh ketegangan selama otot berkontraksi. MS bekerja untuk mempertahankan panjang otot secara tetap dengan memberikan umpan balik pada perubahan kontraksi, dimana MS berperan menghentikan impuls saraf yang meningkatkan ketegangan pada otot antagonis guna mencegah terjadinya penguluran berlebihan. Peristiwa ini menghasilkan relaksasi ototantagonis, atau disebut *reciprocalinhibition*. Sementara, impuls saraf sensoris dari GTO masuk ke bagian dorsal *spinal cord* dan bertemu dengan inhibitor *motor neuron*. Proses ini mencegah kontraksi otot agonis lebih lanjut terjadi, disertai penurunan tonus otot, menghasilkan rileksasi pada otot agonis, dikenal dengan *post isometric relaxation*. Dengan demikian, program latihan *Muscle Energy Tehnique* dapat menciptakan gerak proporsi yang seimbang dengan meningkatkan perbaikan proprioepsi di otot, tendon, sendi, dan *connective tissue* disekitar leher, punggung atas, dan bahu. Sehingga terjadi efek penguatan dan stabilitas pada group otot agonis dan antagonis, yang secara langsung dapat mengoreksi posisi *forward head posture* dan mengurangi terjadinya nyeri leher mekanik serta memperbaiki fungsional leher^{21,22}.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu peneliti tidak mampu mengontrol aktivitas harian sampel sebelum dan sesudah terapi, lama kerja, beban kerja dan postur kerja. Sehingga kondisi fisik sampel dalam melakukan terapi tidak terpantau dengan baik. Peneliti hanya mampu memberikan edukasi dan sikap yang baik atau sikap

ergonomis pada saat posisi responden bekerja

KESIMPULAN

Muscle Energy Technique dapat memberikan perubahan fungsional leher pada kondisi *Myofacial Pain Syndrome Upper Trapezius*. Hal ini dibuktikan berdasarkan *Uji Paired Sample T Test* yang menunjukkan nilai $p=0,000 < (0,05)$ artinya ada pengaruh pemberian *Muscle Energy Technique* terhadap perubahan fungsional leher *Myofacial Pain Syndrome Upper Trapezius*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bolash. 2017. Text Neck: Is Smartphone Use Causing Your Neck Pain? *Euclid Avenue, Cleveland, Ohio*.
2. Indriyani, N.K. *Pengaruh Myofascial Release* terhadap Pengurangan Nyeri pada *Myofascial Trigger Points Syndrome Otot Upper Trapezius* pada Pembatik di Desa Jarum Bayat. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2015.
3. Makmuriyah, Sugjanto. 2013 *Iontophoresis Declofenac* lebih Efektif Dibandingkan *Ultrasound* terhadap Pengurangan Nyeri pada *Myofascial Syndrome Musculus Upper Trapezius*
4. Atmadja, Andika Surya. 2016. "Sindrom Nyeri Myofascial." *Cdk* 43(3): 176-79.
5. Fadli, Muhammad. 2016. "Efektivitas Dry Needling Terhadap Intensitas Nyeri Pada Nyeri Myofascial Trigger Point Otot Trapezius." Skripsi.
6. Shah, Jay P., Nikki Thaker, Juliana Heimur, Jacqueline V. Aredo, Siddhartha Sikdar, and Lynn Gerber. 2015. "Myofascial Trigger Points Then and Now: A Historical and Scientific Perspective." *PM and R* 7(7):746-61. doi: 10.1016/j.pmrj.2015.01.024.
7. Sluka, Kathleen A., and Daniel J. Clauw. 2016. "Neurobiology of Fibromyalgia and Chronic Widespread Pain." *Neuroscience*.
8. Falah, M.A. *Pengaruh Penambahan Stretching Exercise pada Kompres Panas Terhadap Penurunan Nyeri pada Neck Pain Syndrome*. Skripsi,

- Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2018
9. Aktifah N, Rifqi Sabita, Arum Sekar Sunyiwara. 2020 Pengaruh Kombinasi Ischemic Compression dan Stretching pada *Myofascial Pain Syndrome* otot *Upper Trapezius*.
 10. Kaprail, Michael, Shilpy Jetly, Avni Sarin, and Paramdeep Kaur. 2019. "To Study the Effect of Myofascial Trigger Point Release in Upper Trapezius Muscle Causing Neck Disability in Patients with Chronic Periarthritis Shoulder." *Sports and Exercise Medicine – Open Journal* 5(1):1–4. doi: 10.17140/semoj-5-167.
 11. Yatheendra Kumar, G., P. Sneha, and N. Sivajyothi. 2015. "Effectiveness of Muscle Energy Technique, Ischaemic Compression and Strain Counterstrain on Upper Trapezius Trigger Points: A Comparative Study." *International Journal of Physical Education, Sports and Health IJPESH*.
 12. Arthawan, Made. 2017. "Perbandingan Intervensi Muscle Energy Technique Dan Infrared Dengan Contract Relax Stretching Dan Infrared Dalam Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Leher Pada Pemain Game Online Dengan Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius Di Denpasar Made." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1–118.
 13. Muthiah, Siti, Hasbiah Hasbiah, and Nurul Fajriah. 2020. "Pengaruh Muscle Energy Technique Dan Strain Counterstrain Terhadap Nyeri Tengkuik Pada Penderita Myofascialis Upper Trapezius." *Media Fisioterapi Politeknik Kesehatan Makassar* 11(2):32. doi: 10.32382/mf.v10i2.808.
 14. Phadke, Apoorva, Nilima Bedekar, Ashok Shyam, and Parag Sancheti. 2016. "Effect of Muscle Energy Technique and Static Stretching on Pain and Functional Disability in Patients with Mechanical Neck Pain: A Randomized Controlled Trial." *Hong Kong Physiotherapy Journal* 35:5–11. doi: 10.1016/j.hkpj.2015.12.002
 15. Prasetyo, Ridzky. 2018. "Perbedaan Efektifitas Muscle Energy Technique Dan Workplace Exercise Meningkatkan Kemampuan Fungsional Broadcaster Pada Myofascial Trigger Point Syndrome Otot Upper Trapezius."
 16. Kerkar P. 2018, Forward Head Posture: Causes, Symptoms, Treatment, and Exercises, *Pain Assist Inc*.
 17. Goodarzi F., Leila R., Nouredin K., Raziye B. 2018. The Effects of Forward Head Posture on Neck Extensor Muscle Thickness: An Ultrasonographic Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. Elsevier. Pages 34-41
 18. Sugijanto, and Hifzillah Army. 2015. "Efektifitas Latihan Koreksi Postur Terhadap Disabilitas Dan Nyeri Leher Kasus Sindroma Miofasial Otot Upper Trapezius Mahasiswa Wanita Universitas Esa Unggul." *Journal Fisioterapi* 15(2):69–83
 19. Chaitow, Leon. 2013. *Muscle Energy Techniques*. Fourth Edi. Toronto.
 20. McQuilkie., Turetsky. 2018. How to Fix Forward Head Posture – 5 Exercises. <http://Backintelligence.com>.
 21. Freudenrich. 2011. How Pain Work. <http://science.howstuffworks.com>. Diakses tanggal 12 September 2021.
 22. Sulfandi, Sulfandi, I. Made Muliarta, Wahyuddin Wahyuddin, Alex Pangkahilla, Susy Purnawati, and Tjokorda Gde Bagus Mahadewa. 2020. "Perbandingan Efek Muscle Energy Tehnique Dengan Integrated Neuromuskuler Inhibition Technique Terhadap Neck Disability Kondisi Myofascial Pain Sydrome Upper Trapezius." *Sport and Fitness Journal* 8(1):15.doi:10.24843/spj.2020.v08.i01.p03