

Pengaruh Pemberian *Sustained Natural Apophyseal Glides* Untuk Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Pasien Nyeri Leher *Non Spesifik*

Bargas Prayoga¹, Suhardi^{*2}, Afif Ghufroni³

^{1,2,3}Jurusan Fisioterapi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia

^{*}Corresponding Author, e-mail: hardiergo08@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: nyeri leher non spesifik merupakan keluhan muskuloskeletal yang sering terjadi pada pekerja industri akibat postur kerja statis dalam waktu lama dan kurangnya penerapan ergonomi kerja. Kondisi ini dapat menimbulkan spasma otot, penurunan mobilitas sendi, serta menurunkan kemampuan fungsional leher. Salah satu intervensi fisioterapi yang dapat digunakan untuk mengatasi kondisi tersebut adalah teknik *Sustained Natural Apophyseal Glides* (SNAGs). **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh pemberian *sustained natural apophyseal glides* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada pasien nyeri leher non spesifik. **Metode:** Penelitian eskperimental dengan desain penelitian *one group with control design* pada 30 subjek penelitian yang kemudian dibagi secara acak. Kemampuan fungsional diukur menggunakan kuisioner NDI. Analisis data menggunakan uji *wilcoxon* dan *Mann whitney*. **Hasil:** Terdapat pengaruh pemberian SNAGs pada peningkatan kemampuan fungsional pada pasien dengan nyeri leher non spesifik ($p=0,001$) ($p<0,05$) sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perubahan signifikan dengan nilai $p = 0,059$ ($p > 0,05$) **Kesimpulan:** SNAGs efektif untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien nyeri leher non spesifik.

Kata kunci: Nyeri Leher Non Spesifik, SNAGs, Kemampuan Fungsional, Neck Disability Index.

Abstract

Background: Non-specific neck pain is a common musculoskeletal complaint among industrial workers, often caused by prolonged static working postures and inadequate application of ergonomic principles. This condition can lead to muscle spasms, decreased joint mobility, and reduced functional ability of the neck. One physiotherapy intervention that can be used to address this condition is the *Sustained Natural Apophyseal Glides* (SNAGs) technique. **Objectives:** To determine the effect of *Sustained Natural Apophyseal Glides* on improving functional ability in patients with non-specific neck pain. **Methods:** This study used an experimental research design with a one-group with control design involving 30 research subjects who were randomly divided into groups. Functional ability was measured using the Neck Disability Index (NDI) questionnaire. Data analysis was performed using the Wilcoxon test and the Mann–Whitney test. **Results:** The results showed that the application of SNAGs had a significant effect on improving functional ability in patients with non-specific neck pain ($p = 0.001$; $p < 0.05$), whereas the control group showed no significant change with a p -value of 0.059 ($p > 0.05$). **Conclusion:** SNAGs are effective in improving functional ability in patients with non-specific neck pain.

Keywords: Non-Specific Neck Pain, SNAGs, Functional Abilities, Neck Disability Index.

PENDAHULUAN

Setiap tahun populasi manusia terus meningkat, hal ini akan diiringi dengan meningkatnya kebutuhan pokok antara lain pakaian. Sehingga hal tersebut mendorong dibangunnya banyak pabrik yang dapat meningkatkan jumlah lapangan pekerjaan secara otomatis akan menambah jumlah pekerja. Di Indonesia sendiri jumlah pekerja pada bidang industri tahun, 2023 sebanyak 19,34 juta sedangkan pada tahun 2022 berjumlah 19,17 juta orang meningkat sebanyak 0,88% (Data Badan Pusat Statistik, 2023). Akan tetapi bertambahnya jumlah pekerja tidak diimbangi dengan edukasi ergonomi kerja, hal inilah yang dapat meningkatkan tingkat risiko cedera di lingkungan pekerjaan salah satunya adalah nyeri leher.

Menurut *Global Burden of Disease* 2010, nyeri leher merupakan penyebab disabilitas paling umum keempat di Amerika Serikat setelah nyeri punggung, depresi, dan gangguan muskuloskeletal lainnya. Prevalensi di dunia pada tahun 2019 menunjukkan angka sebesar 27.0 per 1000 penduduk terjadi peningkatan insiden sekitar 10% sampai 20% pada kejadian *neck pain* (Kazeminasab *et al.*, 2022). Angka kejadian nyeri leher di Indonesia sekitar 10% per bulan dan 40% per tahun. Prevalensi terjadinya nyeri leher pada pekerja sendiri berkisar antara 6-67%, dan di antara angka tersebut sekitar 49% di antaranya merupakan pekerja di pabrik *garment* (Suniwara *et al.*, 2019).

Penyebab dari nyeri leher dikalangan pekerja sendiri antara lain adalah durasi duduk yang lama dalam posisi statik yang berkepanjangan serta tidak diimbangi dengan pergangan dan gerakan pada leher (Kallings *et al.*, 2021). Posisi kepala yang terlalu *forward* dalam jangka waktu yang lama serta berkepanjangan juga dapat menyebabkan keluhan nyeri leher pada pekerja (Nejati *et al.*, 2015). Namun paling sering penyebabnya tidak diketahui secara pasti dan tidak ada penyebab yang diketahui secara spesifik sehingga diberi nama sebagai *neck pain nonspecific* (Bogdug, 1984 dalam Koning *et al.*, 2008). Namun walaupun pataloginya tidak diketahui secara pasti jika kondisi ini dibiarkan terus menerus dapat mengakibatkan gangguan yang lebih serius dan kompleks dan pada akhirnya dapat menyebabkan disabilitas yang (Fleischmann *et al.*, 2024). Faktor risiko yang dapat menyebabkan nyeri leher *non* spesifik antara lain trauma servikal, cedera olahraga, dan bekerja pada posisi duduk dalam jangka waktu yang lama (Sbardella *et al.*, 2021).

Peran fisioterapi dalam menangani kasus ini mempunyai banyak intervensi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita nyeri leher *non* spesifik antara lain *thermo-therapy*, *tapping*, *strapping*, elektro terapi, terapi manual, terapi latihan, traksi dan edukasi posisi ergonomis saat bekerja (Koning *et al.*, 2008). Metode terapi latihan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sustained natural apophyseal glides* (SNAGs).

SNAGs adalah suatu teknik mobilisasi *spine* yang menargetkan sendi yang mengalami disfungsi di tulang belakang dengan terapis melakukan *glide* pada area *interspinosus* serta secara bersamaan pasien melakukan gerakan aktif ke arah vertebra yang mengalami disfungsi gerak (Reid *et al.*, 2014). Terapi ini diberikan dengan dosis 6-10 repetisi pada setiap sesi dan dilakukan selama 3 kali pengulangan, pada tahap terapi ini pasien menambahkan lingkup gerak sendi menggunakan tangannya sendiri pada akhir gerakan pasif (*overpressure*) pada setiap gerakan (Wayne *et al.*, 2020).

Beberapa penelitian tentang SNAGs ini antara lain penelitian yang dilakukan Alansari *et al.*, 2021 yang membandingkan metode SNAGs dengan *Maitland Mobilization* pada pasien nyeri leher dengan subjek berjumlah 44 subjek dan di bagi menjadi 2 kelompok menyatakan bahwasanya ke dua metode tersebut efektif dalam mengurangi gejala nyeri leher. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Murtza *et al.*, 2024. Dimana 38 subjek yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok 1 diberikan SNAGs dan kelompok 2 diberikan *rocabado* 6 x 6, terdapat. Pada penelitian ini semua kelompok mengalami penurunan keluhan sakit kepala servikogenik tetapi efek dari SNAGs lebih baik dan menghasilkan perbaikan yang lebih besar terkait dengan intensitas nyeri, disabilitas, frekuensi dan durasi sakit kepala sakit kepala dibandingkan latihan *rocabado* 6 x 6.

Meskipun sudah banyak penelitian yang meneliti tentang efektivitas SNAGs di luar negeri akan tetapi di Indonesia sendiri masih terbatas penelitian yang membahas tentang

efektivitas SNAGs untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita nyeri leher *non* spesifik. Oleh karena itu penelitian ini ingin mengetahui apakah teknik SNAGs ini efektif untuk diterapkan pada populasi di Indonesia. Mengingat semakin meningkatnya kasus nyeri leher *non* spesifik pada kalangan pekerja industri seperti pekerja *textile* dan tukang jahit yang biasanya kurang mendapatkan penanganan. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh SNAGs terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada pekerja garmen. Hasil penelitian ini diharapkan penelitian ini dapat menambah refrensi intervensi untuk menangani nyeri leher *non* spesifik.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan *one group with control group design*. Penelitian ini dilakukan selama periode Juni-Juli 2025 yang bertempat di CV. Griya Rita Kusnadi Gawan, Colomadu, Karanganyar. Subjek penelitian yang berjumlah 30 orang akan dibagi menjadi 2 kelompok yang dibagi secara acak atau di random menggunakan teknik undian untuk mengetahui pengaruh pemberian *sustained natural apophyseal glide* terhadap kemampuan fungsional pada penderita nyeri leher *non* spesifik. Intervensi akan diberikan selama 3 kali seminggu selama 2 minggu. Pada kelompok 1 diberikan intervensi SNAGs. Sedangkan kelompok 2 yaitu kelompok kontrol akan diberikan efek placebo *static stretching*. Kemampuan fungsional akan diukur menggunakan kuisioner NDI. Analisis data menggunakan uji *Wilcoxon* dan *Mann Withney test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 30 subjek penelitian telah diseleksi sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, dari yang awalnya 62 subjek. Pada kelompok I SNAGs subjek laki-laki berjumlah 2 orang (13,3%) dan subjek berjenis kelamin perempuan sebanyak 13 orang (86,7%) dan pada kelompok II kontrol subjek laki-laki berjumlah 2 orang (13,3%) dan subjek perempuan sebanyak 13 orang ..

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Kelompok I		Kelompok II		Frekuensi
	n	%	n	%	
Laki-laki	2	13,3%	2	13,3%	4
Perempuan	13	86,7%	13	86,7%	26

Kelompok I perlakuan memiliki subjek dengan rata-rata usia 44,33, dengan usia termuda di 21 tahun dan usia tertua di 56 tahun. Kelompok II kontrol memiliki subjek dengan rata-rata usia 44,53 tahun dengan usia termuda di 27 tahun dan tertua di 56 tahun. Jika dilihat dari rata-rata usia antar kelompok yang relatif sama, maka kemungkinan usia tidak akan mempengaruhi hasil penelitian secara signifikan

Tabel 2. Karakteristik Responden berdasarkan usia

Variabel	Kelompok I	Kelompok II
Usia minimal	21	27
Usia maksimal	56	56
Mean	44,33	44,53
Std. Deviasi	±9,897	±8,228

Karakteristik subjek berdasarkan lama bekerja sebagai pekerja di pabrik CV. Griya Rita Kusnadi. Pada kelompok perlakuan rerata lama bekerja adalah 2,33 tahun dengan waktu yang paling singkat adalah 1 tahun dan yang paling lama 5 tahun. Pada kelompok kontrol rerata lama bekerja adalah 2,53 tahun dengan waktu yang paling singkat adalah 1 tahun dan yang paling lama 4 tahun.

Tabel 3. Karakteristik Responden berdasarkan lama bekerja

Variabel	Kelompok I	Kelompok II
Durasi minimal (tahun)	1	1
Durasi maksimal (tahun)	5	4
Mean	2,33	2,53
Std. deviasi	±1,291	±1,125

Hasil pengukuran awal sebelum diberikan intervensi pada kelompok perlakuan didapatkan hasil nilai minimal sebesar 22%, maksimal 44%, rerata nilai sebesar 31,07% dan standar deviasi sebesar 7,601. Sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan hasil nilai minimum sebesar 22%, maksimal 44%, rerata sebesar 29,40% dan standar deviasi ±6,588.

Tabel 4. Keadaan awal subjek penelitian

Variabel	Minimal	Maksimal	Rata-rata	Sd. Deviasi
<i>Pretest</i> Kelompok I	22%	44%	31,07%	±7,601
<i>Pretest</i> Kelompok II	22%	44%	29,40%	±6,588

Dalam uji hipotesis *pre* dan *post* pada kelompok perlakuan didapatkan hasil $p=0,001$ ($p<0,05$). Maka dapat disimpulkan bahwa antara *pre-test* dan *post-test* kelompok perlakuan terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 5. Hasil uji hipotesis *pretest* dan *posttest* kelompok I

<i>Wilcoxon</i>	<i>Mean pre</i>	<i>Mean post</i>	<i>p-value</i>	$\alpha = 0,05$	Keterangan
<i>Pre-post test</i>	31,07%	12,67%	0,001	<0,05	Ada beda

Pada kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan *static stretching* pada akhir sesi didapatkan hasil $p=0,059$ ($p<0,05$) yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan fungsional kelompok kontrol.

Tabel 6. Hasil uji hipotesis *pretest* dan *posttest* kelompok II

<i>Wilcoxon</i>	<i>Mean pre</i>	<i>Mean post</i>	<i>p-value</i>	$\alpha = 0,05$	Keterangan
<i>Pre-post test</i>	29,40%	28,93%	0,059	>0,05	Tidak Ada beda

uji beda *posttest* antar kelompok perlakuan dan kontrol menggunakan uji *non parametric* dengan *mann whitney* di dapatkan hasil $p= 0.000$ ($p<0,05$). Hasil ini menunjukkan jika terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan yang diberikan SNAGs dan kelompok kontrol yang diberikan *static stretching* pada akhir sesi penelitian.

Tabel 7. Hasil uji hipotesis *Posttest* antar kelompok

<i>Mann Whitney</i>	Nilai p	Keterangan
<i>Posttest</i> kelompok I dan II	0,000	Ada beda

. Pada kelompok perlakuan jenis kelamin perempuan lebih mendominasi sebanyak 13 orang (87,3%) sedangkan laki-laki berjumlah 2 orang (13,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa perempuan memiliki resiko yang lebih tinggi untuk terkena nyeri leher dengan prevalensi sebesar 2.890 per 100.000 penduduk, sedangkan laki-laki memiliki prevalensi sebesar 2.000 per 100.00 penduduk (Elliot *et al.*, 2021).

Pada kelompok perlakuan usia rata-rata subjek penelitian adalah 44,33 tahun dengan usia termuda adalah 21 tahun dan yang tertua adalah 56 tahun. Sedangkan pada kelompok

kontrol usia rata-rata adalah 44,53 tahun dengan usia termuda adalah 27 tahun dan tertua adalah 56 tahun. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kazeminasab *et al* (2022) yang menyatakan bahwa rata-rata kejadian nyeri leher tertinggi berada pada rentang usia 43-54 tahun hal ini dikarenakan anatomi otot dan tulang pada rentang usia tersebut mulai mengalami penurunan secara fisiologis dan ditambah lagi beban mekanik yang sama setiap saat. Oleh karena itu usia dimasukkan ke dalam kriteria yang mempengaruhi nyeri leher *non* spesifik yang mengakibatkan penurunan kemampuan fungsional leher.

Masa waktu bekerja subjek penelitian yang bekerja di *garment* dihitung dalam satuan tahun. Subjek pada penelitian ini memiliki durasi harian kerja rata-rata 7-8 jam per hari dan bekerja selama 6 hari sehingga otot akan cenderung bekerja secara statis dalam waktu yang lama hal ini dapat meningkatkan resiko terjadinya nyeri leher (Yani *et al.*, 2020). Pada penelitian ini rata-rata masa waktu bekerja kelompok perlakuan adalah 2,33 tahun dan pada kelompok kontrol 2,53 tahun. Masa kerja yang cenderung lama ini dapat mengakibatkan nyeri leher sebagai akibat dari akumulasi pembebanan otot leher (Lusiana *et al.*, 2009). Sehingga masa bekerja dimasukan ke dalam kriteria yang mempengaruhi terjadinya nyeri leher yang mengakibatkan penurunan kemampuan fungsional leher.

Berdasarkan uji statistik menggunakan *Wilcoxon* didapatkan hasil $p=0,001$ ($p<0,05$). Hal ini menunjukkan adanya pengaruh SNAGs terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada pasien yang mengalami nyeri leher *non* spesifik. Hal ini selaras dengan teori yang dikemukakan oleh Wayne *et al* tahun 2020 bahwa dalam pengaplikasian SNAGs mengubah masukan mekanoreseptif akan mengubah dan memperingan gejala. Penerapan teknik ini dapat mengubah gaya dan/atau arah gaya yang diberikan pada mekanoreseptor di bagian yang diterapkan, yang selanjutnya akan mengubah rangkaian masukan mekanoreseptif ke SSP. Masukan mekanoreseptif dapat berupa nosiseptif (mempermudah nyeri) atau taktil/proprioseptif (umumnya menghambat nyeri). SNAGs dapat mengurangi gejala baik dengan mengurangi sinyal nosiseptif atau meningkatkan sinyal *non*-nosiseptif. Lebih lanjut, asalkan gaya yang cukup diterapkan untuk mengubah masukan mekanoreseptif, perubahan gejala kemungkinan akan terjadi, terlepas dari apakah ada kesalahan posisi atau telah diperbaiki, sehingga jika nyeri turun kemampuan fungsional akan meningkat.

Pada kelompok II sebagai kelompok kontrol didapati tidak ada perubahan yang signifikan, berdasarkan uji statistik menggunakan *Wilcoxon* didapatkan hasil $p=0,059$ ($p<0,05$) yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan fungsional yang diukur menggunakan NDI. Hal ini dikarenakan intervensi hanya diberikan 1 kali saat akhir sesi penelitian sehingga efek terapi tidak maksimal hasilnya. ditambah aktivitas subjek yang sama setiap hari. Hal-hal tersebut dimungkinkan berpengaruh pada tidak naiknya kemampuan fungsional secara signifikan.

Hasil uji *post-test* antara kelompok perlakuan dan kontrol didapatkan hasil $p=0,000$ ($p<0,05$)., hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kenaikan kemampuan fungsional pada kelompok perlakuan adalah hasil dari pemberian terapi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa SNAGs efektif untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien dengan nyeri leher *non* spesifik ($p=0,001$). Saran untuk penelitian yang akan datang. Untuk selanjutnya peneliti dapat melakukan penelitian dengan subjek yang lebih besar dan dengan perbandingan rasio antara laki-laki dan perempuan yang seimbang serta memperbanyak lagi jurnal dan buku yang berkualitas untuk dijadikan sumber referensi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Bapak Sudiro, Skp, Ners, M.Pd dan Ketua Jurusan Fisioterapi, Bapak Nur Basuki, M.Physio., Ph.D.PT, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan

penelitian . Ucapan terima kasih ditujukan kepada seluruh partisipan penelitian serta pemilik dari pabrik yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di CV. Griya Rita Kusnadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, D. P., Odland-Wolf, K. B., May, J., Baker, R., Nasypany, A., & Dinkins, E. M. (2018). Immediate and short-term effects of mulligan concept positional sustained natural apophyseal glides on an athletic young-adult population classified with mechanical neck pain: an exploratory investigation. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 26(4), 203–211. <https://doi.org/10.1080/10669817.2018.1460965>
- Buyukturan, O., Buyukturan, B., Sas, S., Kararti, C., & Ceylan, I. (2018). The effect of mulligan mobilization technique in older adults with neck pain: A randomized controlled, double-blind study. *Pain Research and Management*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2856375>
- Dahlan. (2009). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan -- M_ Sopiudin Dahlan -- 3 -- Salemba Medika -- f48cc253d9d1813f9c7d8090c5df214c -- Anna's Archive*.
- Data Badan Pusat Statistik., Prevalensi Jumlah Pekerja (2023)
- De Koning, C. H. P., Heuvel, S. P. V. Den, Staal, J. B., Smits-Engelsman, B. C. M., & Hendriks, E. J. M. (2008). Clinimetric evaluation of methods to measure muscle functioning in patients with non-specific neck pain: A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-142>
- Elliot M. James (2021). Global Regional, and National Burden of Neck Pain 1990-2020, and Projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Diseases study 2021. *The Lancet Rheumatol* 2024 (Vol. 6 issue e145-55) <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-142>
- Fleischmann, M., McLaughlin, P., Vaughan, B., & Hayes, A. (2024). Osteopathic management of non-specific neck pain: Preliminary findings from a cross sectional study of Australian osteopaths. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2023.100706>
- Hinge Wayne, Hall, T., & Mulligan, B. (2020). *Mulligan Concept Manual Therapy*, 2e. Elsevier.
- Kallings, L. V., Blom, V., Ekblom, B., Holmlund, T., Eriksson, J. S., Andersson, G., Wallin, P., & Ekblom-Bak, E. (2021). Workplace sitting is associated with self-reported general health and back/neck pain: a cross-sectional analysis in 44,978 employees. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10893-8>
- Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., ArajKhodaei, M., Sullman, M. J. M., Kolahi, A. A., & Safiri, S. (2022). Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 23, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>
- Kisner, Carolyn., Colby, L. Allen., & Borstad, John. (2018). *Therapeutic exercise : foundations and techniques*. F.A. Davis Company.
- Makmuriyah, & Sugijanto. (2013). *Iontophoresis Diclofenac Lebih Efektif Dibandingkan Ultrasound Terhadap Pengurangan Nyeri Pada Myofascial Syndrome Musculus Upper Trapezius*.
- Mcdonald, J. S. (n.d.). *Objective Medical Evidence Definition Medical signs and laboratory findings. Disability Evaluation in the Social Security Admin-istration Observation of Pain Behavior Assessment of Pain Behaviors Observational Learning Modeling, Social Learning in Pain Obstetric Pain*.
- Mulligan Brian, Hinge Wayne, Rivett Darren, Vicenzino Bill, & Hall Toby. (2015). *The Mulligan Concept of Manual Therapy (PDFDrive)*. Elsevier.

- Murtza, S., Noor, R., Bashir, M. S., & Ikram, M. (2024). Effects of sustained natural apophyseal glides versus rocabado 6 × 6 program in subjects with cervicogenic headache. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07290-8>
- Nejati, P., Lotfian, S., Moezy, A., & Nejati, M. (2015). The study of correlation between forward head posture and neck pain in Iranian office workers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 28(2). <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00352>
- Notoatmodjo Soekidjo. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan (Prof. Dr. Soekidjo Notoatmodjo) (Z-Library)*. PT. Rineka cipta.
- Ombregt, L. (2013). Applied anatomy of the cervical spine. In *A System of Orthopaedic Medicine* (pp. e1–e12). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-7020-3145-8.00060-0>
- Plastanga Nigel, & Soames Roger. (2012). *Anatomy and Human Movement*. Elsevier.
- Putu, I., Putra, M., Hendra, M., Nugraha, S., Tianing, N. W., Dewa, I., Inten, A., & Primayanti, D. (2020). Lintas Budaya Kuesioner Neck Disability Index Versi Indonesia Pada Mechanical Neck Pain.
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X. J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. In *Pain* (Vol. 161, Issue 9, pp. 1976–1982). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
- Reid, S. A., Rivett, D. A., Katekar, M. G., & Callister, R. (2014). Comparison of mulligan sustained natural apophyseal glides and maitland mobilizations for treatment of cervicogenic dizziness: A
- Royen, V. P. (2020). *Non-specific neck pain: diagnosis and treatment KCE reports 119C*. <http://www.kce.fgov.be>
- Safiri, S., Kolahi, A. A., Hoy, D., Buchbinder, R., Mansournia, M. A., Bettampadi, D., Ashrafi-Asgarabad, A., Almasi-Hashiani, A., Smith, E., Sepidarkish, M., Cross, M., Qorbani, M., Moradi-Lakeh, M., Woolf, A. D., March, L., Collins, G., & Ferreira, M. L. (2020). Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: Systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *The BMJ*, 368. <https://doi.org/10.1136/bmj.m791>
- Sbardella, S., La Russa, C., Bernetti, A., Mangone, M., Guarnera, A., Pezzi, L., Paoloni, M., Agostini, F., Santilli, V., Saggini, R., & Paolucci, T. (2021). Muscle energy technique in the rehabilitative treatment for acute and chronic non-specific neck pain: A systematic review. In *Healthcare (Switzerland)* (Vol. 9, Issue 6). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/healthcare9060746>
- Sunjiwara, A. S., Widya Putri, M., & Sabita, R. (2019). Pengaruh Myofacial Release Kombinasi dengan Hold Relax terhadap Myofacial Pain Syndrome. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIK)*, XII.
- Takeshita, K., Hosono, N., Kawaguchi, Y., Hasegawa, K., Isomura, T., Oshima, Y., Ono, T., Oshima, M., Oda, T., Kato, S., & Yonenobu, K. (2013). Validity, reliability and responsiveness of the Japanese version of the Neck Disability Index. *Journal of Orthopaedic Science*, 18(1), 14–21. <https://doi.org/10.1007/s00776-012-0304-y>
- Trisnowiyanto, B. (2017). Teknik Penguluran Otot–Otot Leher Untuk Meningkatkan Fungsional Leher Pada Penderita Nyeri Tengkuik Non-Spesifik. *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 1(1), 6–11. <https://doi.org/10.36002/jkt.v1i1.156>