

PENGARUH LATIHAN ISOMETRIK DAN ISOTONIK TERHADAP NYERI OTOT NON SPESIFIK PADA MAHASISWA DI MASA PANDEMI

Mila Citrawati¹, Yuli Suciati², dan Diana Agustini³

¹Departemen Fisiologi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Surel: milacitrawati@upnvj.ac.id

² Departemen Anatomi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Surel: yulisuciati@upnvj.ac.id

³Departemen Anatomi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Surel: dianaagustini@upnvj.ac.id

Masuk: 26-11-2020, revisi: 10-02-2022, diterima untuk diterbitkan: 11-04-2022

ABSTRAK

Pada masa pandemi proses pembelajaran dilakukan secara daring, sehingga menyebabkan keluhan muskuloskeletal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh latihan isometrik dan isotonic terhadap nyeri otot non spesifik pada mahasiswa yang menjalani kuliah daring. Metode yang digunakan adalah quasi eksperimen kuantitatif yaitu memberi perlakuan dan mengukur akibat perlakuan. Subyek penelitian terdiri dari 39 mahasiswa berusia 20-22 tahun. Digunakan *visual analog scale* (VAS) sebelum dan sesudah latihan untuk mengukur derajat nyeri subyek. Latihan terdiri dari latihan isometrik dan isotonic otot leher, bahu dan punggung sebanyak 3 kali seminggu selama 4 minggu dengan durasi 20 menit per latihan. Setelah latihan 4 minggu terdapat perubahan derajat nyeri dari rata-rata VAS 4 menjadi rata-rata 1 (nilai $p=0,001$) dengan CI 95%. Disimpulkan latihan isometrik dan isotonic mempunyai efek terhadap nyeri otot non spesifik.

Kata Kunci: isometric; isotonic; Nyeri Otot Non Spesifik

ABSTRACT

During pandemic, learning process changed into online method which often cause musculoskeletal complaint. This research aimed to discover the effect of isometric and isotonic exercises to nonspecific muscle pain on college students who went through online learning process. This study used qualitative quasi experiment to observe changes after exercise. The subjects were 40 college students aged 20-22 years old. Visual Analog Scale was used to measure pain grade before and after exercise. Exercise contained of isometric and isotonic exercises on neck, shoulder and back muscles. This exercise conducted 3 times a week, within 4 weeks and the duration of exercise was 20 minutes each. After 4 weeks of exercise muscle pain changed from average scale of 4 to 1 ($p=0,001$) with CI 95%. Conclusion of this study is isometric and isotonic exercises has effect on nonspecific muscle pain.

Keywords: isometric. Isotonic; Non Specific Muscle Pain

1. PENDAHULUAN

Populasi pada perguruan tinggi (mahasiswa dan staf universitas) terpapar pada kebiasaan menggunakan gawai baik komputer maupun *smartphone*, baik untuk mengajar ataupun belajar. Pada populasi yang sama juga didapatkan keluhan muskuloskeletal terutama pada leher, punggung atas dan ekstremitas (Berolo, 2011). Kebiasaan tersebut adalah merupakan faktor risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal yang kemudian menyebabkan terganggunya aktifitas harian sehingga menurunkan performa kerja ataupun belajar (Mahmud, 2011). Aktifitas *screen-based* yang berlebihan berhubungan dengan peningkatan risiko keluhan muskuloskeletal pada dewasa muda (Torsheim, 2010). Nyeri muskuloskeletal ini menjadi penyebab utama nyeri kronik bahkan cedera, yang kemudian dapat mempengaruhi kualitas produktifitas dan performa akademik (Buckle, 2005). Penelitian Amro (2020) mendapatkan bahwa prevalensi keluhan

muskuloskeletal pada mahasiswa meningkat seiring cara belajar *online* dan penggunaan media sosial selama masa pandemi.

Forward head posture (FHP) adalah tipe postur abnormal yang paling sering terjadi. Postur abnormal tersebut dideskripsikan kepala pada posisi anterior terhadap sumbu vertikal tubuh (Salahzadeh, 2014). Pada penelitian Lee, 2015, FHP terbukti mengubah aktifitas otot leher. Hal tersebut menyebabkan keluhan nyeri leher non spesifik, seringkali bermanifestasi nyeri kepala. *Forward Head Posture* menyebabkan otot servikal anterior memanjang dan melemah, selain itu juga memendekkan otot servikal posterior. Hal tersebut mengakibatkan ketidakseimbangan otot-otot servikal sehingga terjadi ketidakselarasan garis vertikal tubuh yang membebani sendi dan otot (Lee, 2015).

Ketidakselarasan postur tubuh akibat kelainan tulang belakang (lordosis, kiposis, punggung datar) adalah penyebab tersering nyeri otot. Hal ini disebabkan postur mempengaruhi baik tulang maupun otot yang mengarah kepada gangguan fungsi struktur penunjang. Kebiasaan posisi kerja/belajar yang tidak ergonomi juga mempunyai pengaruh yang sama. Biasanya gangguan terjadi berupa pemanjangan maupun pemendekan otot. Posisi duduk lama juga menyebabkan otot tidak terstimulasi untuk melawan gravitasi (hipoaktif) yang berakhir pada kelemahan otot. Defisit stabilitas sistem lokomotor akan mencetuskan mekanisme kompensasi, yaitu fungsi stabilisasi diambil alih oleh otot lain. Namun hal ini akan menyebabkan otot lain tersebut menjadi hiperaktif dan berkurang fleksibilitasnya. Rangkaian peristiwa tersebut menyebabkan keluhan muskuloskeletal (Csaprowski, 2018).

Tatalaksana farmakologi yang paling efektif adalah anti inflamasi non steroid (AINS), inhibitor Cox-2 dan opioid untuk mengurangi nyeri dalam jangka waktu pendek, namun harus diwaspadai adanya potensi efek samping seperti perdarahan gastrointestinal dan hiperalgesia yang diinduksi oleh opioid. Sedangkan injeksi kortikosteroid terbukti efektif untuk nyeri bahu dan lutut, namun tidak untuk leher dan punggung (Babatunde, 2017).

Tatalaksana non farmakologi yang biasa dilakukan adalah latihan fisik. Latihan isometrik dan isotonik digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot. Latihan isotonik adalah kontraksi otot walau panjang otot berubah tegangan otot konstan. Latihan isokinetik adalah otot dilatih dengan kekuatan dan gerakan sendi maksimal pada kecepatan yang konstan, latihan ini meningkatkan kekuatan otot. Sedangkan latihan isometrik yang lebih populer dan sering dipakai fisioterapis untuk rehabilitasi, berupa latihan dengan panjang otot konstan (Kim, 2015).

Latihan isometrik efektif mengurangi nyeri dan mengaktifkan otot melalui mekanisme menurunkan traksi dan menginduksi relaksasi yaitu aktin dan miosin ke posisi normal setelah *overlapping* akibat kontraksi otot yang berlebihan (Rhyu, 2015; Purwata, 2019). Sedangkan latihan isotonik adalah latihan yang mengubah panjang otot dengan tujuan meningkatkan *range of motion* (ROM), mengurangi kekakuan atau nyeri otot, serta persiapan aktifitas fisik. Latihan isotonik memperkuat otot, meningkatkan fleksibilitas dan gerak, meningkatkan aliran darah ke otot, meningkatkan produksi energi serta mengurangi nyeri (Sands, 2013; Purwata 2019).

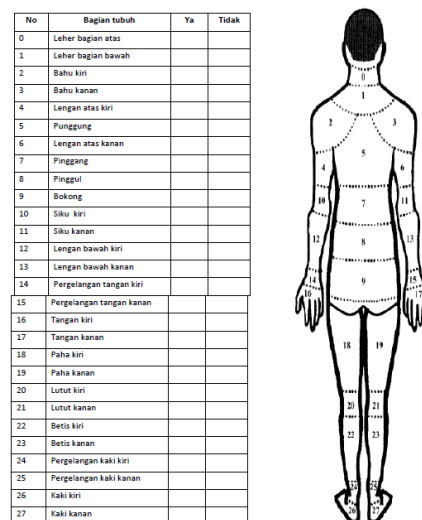
Tujuan penelitian ini adalah mengetahui adanya nyeri otot di masa pandemi karena proses pembelajaran dilakukan secara *online*, yang menyebabkan peningkatan aktifitas duduk lama dan *screen based*, serta pengaruh latihan isometrik dan isotonik terhadap nyeri otot non spesifik.

Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi dasar untuk menentukan durasi proses belajar secara *online* dan latihan yang dapat dilakukan mandiri untuk mencegah nyeri otot non spesifik.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen kuantitatif dengan memberikan perlakuan berupa latihan isometrik dan isotonik. Sebelum dan sesudah latihan subyek penelitian diukur derajat nyeri dengan *visual analog scale* (VAS) yang sudah divalidasi untuk digunakan menelusuri perubahan derajat nyeri (Delgado *et al*, 2018).

Subyek pada penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi: usia 18-24 tahun, aktifitas *screen based* lebih dari 1 jam perhari dan berdasar Nordic *body map index* menyatakan nyeri di satu atau lebih bagian dengan nomer 0 – 17 selama 6 bulan terakhir. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah; adanya riwayat trauma pada leher, adanya nyeri leher yang disertai rasa kesemutan dan kelemahan, riwayat kelainan tulang belakang bawaan, dan sedang mengonsumsi obat penghilang rasa sakit.



Gambar 1. Nordic Body Map Index (Crawford, 2007)

Setelah populasi penelitian diskriming berdasar kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan subyek penelitian. Pada subyek dijelaskan tentang tujuan penelitian, prosedur dan pengisian *inform consent*. Latihan dilakukan sepanjang bulan Oktober 2020 dilakukan setiap hari Senin, Rabu dan Jumat selama 4 minggu dengan durasi 20 menit setiap latihan. Latihan berupa gerakan isometrik dan isotonik pada regio leher sampai pinggang. Latihan dilakukan secara daring melalui Zoom dengan dibagi 3 kelompok instruktur dan beberapa sesi latihan. Sekali latihan satu instruktur melatih 5 responden selama 20 menit. Pengukuran VAS dilakukan dua kali yaitu sebelum program latihan dan setelah 4 minggu latihan dilakukan dengan mengisi kuesioner.

Gerakan yang dilatihkan adalah sebagai berikut:

1. Duduk di kursi dengan sandaran, lalu letakkan satu tangan di dahi. Dorong kepala dan leher ke arah depan melawan tekanan tangan yg berada di dahi, tahan 10 detik lalu relaksasi dan ulang sebanyak 3 kali.
2. Lakukan hal yang hampir sama namun kali ini letakkan tangan di bagian belakang kepala, tahan, dan dorong kepala serta leher ke arah belakang tahan 10 detik, lalu relaksasi dan ulang sebanyak 3 kali.
3. Letakkan tangan di bagian samping kepala, tahan, lalu dorong kepala dan leher melawan tahanan tangan selama 10 detik lalu relaksasi dan ulang sebanyak 3 kali. Lakukan pada sisi kanan dan sisi kiri bergantian.

4. Berbaring telungkup pada permukaan yang keras, angkat dada, bahu dan kepala dengan siku sebagai tumpuan. Lalu dekatkan dagu ke arah dada. Lalu gerakkan kepala ke posisi normal. Lanjutkan gerakan kepala ke arah atas dan belakang, tahan 5 detik lalu kembalikan kepala ke posisi normal dan lanjut dekatkan dagu ke dada. Ulangi 5 kali dan lakukan perlahan-lahan.
5. Berbaring telentang di permukaan yang rata dan keras. Angkat kepala dan dekatkan dagu ke arah dada tahan selama 5 detik, kembalikan kepala ke posisi semula. Lakukan perlahan dan ulangi 5 kali/.
6. Berdiri dengan posisi kedua lengan di samping. Posisikan kepala dan leher di posisi normal (gambar 6). Angkat dada secara perlahan namun kuat, tarik kedua bahu ke arah belakang dan bawah tahan 10 detik dan ulangi 5 kali.
7. Posisi duduk atau berdiri dengan kepala dalam posisi normal. Lakukan gerakan menengok ke samping sejauh mungkin namun masih terasa nyaman dan tahan 5 detik. Ulangi 5 kali dan lakukan ke arah kanan dan kiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 39 subyek penelitian dengan rentang usia 20 sampai 22 tahun mayoritas 21 tahun. Jenis kelamin paling banyak (66,6%) adalah perempuan.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Subyek

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Perempuan	26	66,6
Laki-laki	13	33,3
Total	39	100

Tabel 2. Distribusi Frekuensi IMT Subyek

IMT	Frekuensi	Presentase
Normoweight	20	51,3
Overweight	9	23
Obes 1	9	23
Obes 2	1	2,7

Overweight dan obes mempengaruhi sudut geometrik vertebra lumbosakral. Bentuk dan geometri sudut vertebra lumbosakral berperan penting terhadap terjadinya keluhan muskuloskeletal terutama *low back pain* (LBP). Sudut-sudut ini antara lain adalah *lumbar lordosis angle* (LLA), *lumbosacral angle* (LSA), *sacral inclination angle* (SIA), and *lumbosacral disc angle* (LSDA). Perubahan besar sudut-sudut tersebut menyebabkan terjadinya perubahan biomekanik. Besar sudut vertebra lumbosakral juga dipengaruhi usia, postur, ras, penyakit dan riwayat operasi (Onyemaechi, 2018; Viester, 2013)

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Durasi Lama Duduk

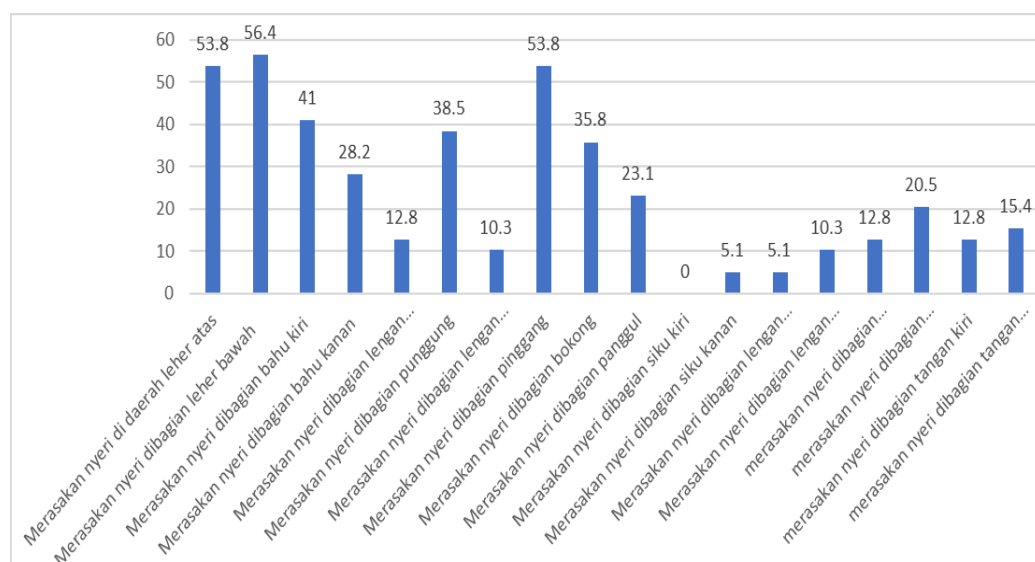
Lamanya duduk per hari	Frekuensi	Persentase
>5 jam	36	92.2
5 jam	1	2.6
4 jam	1	2.6
3 jam	1	2.6
Total	39	100

Posisi duduk adalah posisi yang paling sering dilakukan saat melakukan aktifitas *screen based* (Can, 2019). Duduk lama dapat menyebabkan kelemahan otot punggung. Orang yang duduk dalam jangka waktu lama cenderung akan membungkukkan bahunya dan kepala menjulur ke depan, menyebabkan otot dada tegang dan otot punggung atas melemah (ketidakseimbangan). Otot perut dan punggung bawah juga rentan mengalami ketidakseimbangan. Otot perut cenderung lemah dan otot punggung bawah mengalami stres akibat duduk. Aktifitas duduk diam dalam jangka waktu lama mengonsumsi sedikit energi saja. Hal ini akan menyebabkan situasi tubuh regio punggung membutuhkan sedikit energi saja, sehingga akan menyebabkan metabolisme dan sirkulasi darah menjadi rendah di daerah tersebut, yang dalam jangka waktu lama akan menyebabkan degenerasi otot dan osteoporosis. Selain itu, jarang bergerak juga akan mengakibatkan kekakuan sendi (Langen, 2020; Phedy, 2016).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Durasi Aktifitas Screen Based

Lamanya durasi di depan gawai	Frekuensi	Persentase
>5 jam	38	97.4
4 jam	1	2.6
Total	39	100

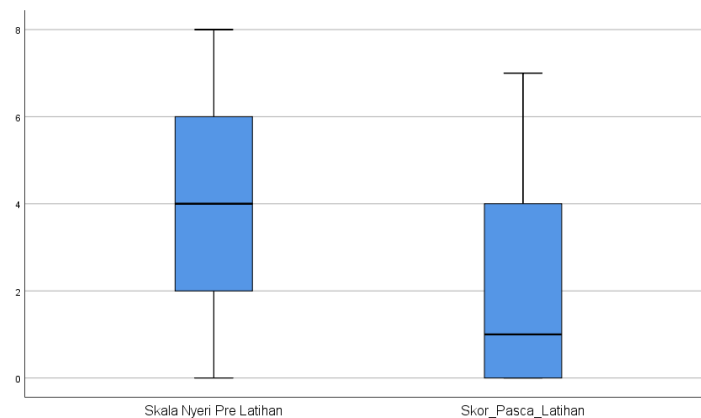
Pada penelitian Can, 2019, subyek dengan keluhan nyeri muskuloskeletal berhubungan dengan durasi aktifitas *screen based*. Hampir separuh subyek mengeluhkan nyeri pada 4 area (leher, bahu, punggung atas dan bawah). Ada hubungan antara *screen time* dengan nyeri muskuloskeletal. Regio torakolumbal, punggung dan servikal adalah lokasi anatomi yang paling sering terjadi keluhan. *Screen time* lebih dari 4 jam mengakibatkan nyeri muskulokeletal. Intensitas nyeri bergantung pada frekuensi dan durasi aktifitas *screen based* (Da Silva, 2020)



Grafik 1. Lokasi Nyeri Berdasar Nordic Body Map

Regio punggung bawah dan leher adalah lokasi paling sering didiagnosis mengalami gangguan pada fasilitas kesehatan, walaupun keluhan pada leher dan punggung bawah ini

bersifat sementara (Kinge, 2015). Sedangkan pada penelitian Phedy (2016), regio leher paling sering mengalami keluhan muskuloskeletal.



Grafik 2. Skala Nyeri Pre dan Post Latihan

Pada penelitian ini skala nyeri berdasar VAS sesudah latihan selama 4 minggu turun sebanyak 3 poin dibandingkan sebelum latihan. Menurut Harshid (2012) memperbaiki postur adalah faktor yang meringankan gejala muskuloskeletal. Sedangkan Phedy (2016) menyatakan latihan adalah faktor utama yang meringankan gejala muskuloskeletal. Baik latihan isometrik maupun isotonik sama-sama efektif mengurangi nyeri, meningkatkan ketahanan, dan meningkatkan fungsi pada pasien nyeri punggung bawah non spesifik (Majiwala, 2017).

Latihan fisik dapat mempertahankan dan meningkatkan kekuatan otot, daya tahan, dan elastisitas otot sehingga akan mengurangi nyeri. Selain itu latihan juga meningkatkan aliran darah dan oksigenasi jaringan otot sehingga mereduksi nyeri. Latihan yang sifatnya aerobik juga menurunkan sensitivitas nyeri sentral dan perifer (Søgaard, 2017).

Pada satu penelitian efek segera dari latihan isometrik dan isotonik tidak ada perbedaan setelah 4 minggu latihan. Tidak ada perbedaan dari kedua latihan tersebut dalam mengurangi nyeri (Ark, 2015).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan dari hasil penelitian ini bahwa latihan isometrik dan isotonik pada mahasiswa dengan nyeri otot non spesifik dapat mengurangi skala nyeri. Apabila intervensi dilakukan dalam jangka waktu yang lebih panjang akan menjadi kebiasaan untuk memelihara kondisi perbaikan. Latihan isometrik dan isotonik dapat dijadikan pilihan terapi non farmakologi untuk nyeri otot non spesifik.

REFERENSI

- Amro A, Albakry S, Jaradat M, Khaleel M, Kharroubi T, et al. (2020) Musculoskeletal Disorders and Association with Social Media Use Among University Students at the Quarantine Time Of COVID-19 Outbreak. *J Physic Med Rehabilita Stu* 1(1): 105
- Ark M, Jill L. Cook, Sean I. Docking, Johannes Zwerver, James E. Gaida, Inge van den Akker-Scheeka, Ebonie Rio (2015), Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with

patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial, *Journal of Science and Medicine in Sport*.

- Babatunde, O. O., Jordan, J. L., Van der Windt, D. A., Hill, J. C., Foster, N. E., & Protheroe, J. (2017). Effective treatment options for musculoskeletal pain in primary care: A systematic overview of current evidence. *PloS one*, 12(6), e0178621. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178621>
- Berolo S, Wells RP, Amick BC 3rd. Musculoskeletal symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use: A preliminary study in a Canadian university population. *Appl Ergon*. 2011 Jan;42(2):371-8. doi: 10.1016/j.apergo.2010.08.010. Epub 2010 Sep 15. PMID: 20833387.
- Buckle P. Ergonomics and musculoskeletal disorders: overview. *Occup Med (Lond)*. 2005 May;55(3):164-7. doi: 10.1093/occmed/kqi081. PMID: 15857895.
- Can Sema, Ayda Karaca, 2019, "Determination of musculoskeletal system pain, physical activity intensity, and prolonged sitting of university students using smartphone", *Biomedical Human Kinetics* 11(1):28-35. DOI: [10.2478/bhk-2019-0004](https://doi.org/10.2478/bhk-2019-0004)
- Crawford JO (2007), *The Nordic Musculoskeletal Questionnaire*, Oxford University Press.
- Czaprowski, D., Stoliński, Ł., Tyrakowski, M., Kozinoga, M., & Kotwicki, T. (2018). Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. *Scoliosis and spinal disorders*, 13, 6. <https://doi.org/10.1186/s13013-018-0151-5>
- Da Silva SS, Mariana Araújo Coutinho, Marcos André Moura dos Santos, Sandra Conceição Maria Vieira and Mônica Vilela Heimer, 2020, Screen time and musculoskeletal pain in adolescents: A systematic review, *International Journal of Development Research*, Volume: 10
- Delgado, DA, 2018, "Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring with a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults", *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*
- Harshid PL, Menhul MR, Mihir R, Piyanka P. Prevalence and associated factors of back pain among dentists in South Gujarat. *Nat J Med Res*. 2012;2(2):229–31.
- Kim, M. K., Choi, J. H., Gim, M. A., Kim, Y. H., & Yoo, K. T. (2015). Effects of different types of exercise on muscle activity and balance control. *Journal of physical therapy science*, 27(6), 1875–1881. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1875>
- Kinge, J. M., Knudsen, A. K., Skirbekk, V., & Vollset, S. E. (2015). Musculoskeletal disorders in Norway: prevalence of chronicity and use of primary and specialist health care services. *BMC musculoskeletal disorders*, 16, 75. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0536-z>
- Langen ND, Kees Peereboom, vhp human performance, The Netherlands Nicolien de Langen, Kees Peereboom, 2020, "Musculoskeletal disorders and prolonged static sitting", *OSHWiki*
- Lee, K. J., Han, H. Y., Cheon, S. H., Park, S. H., & Yong, M. S. (2015). The effect of forward head posture on muscle activity during neck protraction and retraction. *Journal of physical therapy science*, 27(3), 977–979. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.977>

- Mahmud, N., Kenny, D. T., Md Zein, R., & Hassan, S. N. (2011). Ergonomic Training Reduces Musculoskeletal Disorders among Office Workers: Results from the 6-Month Follow-Up. *The Malaysian journal of medical sciences: MJMS*, 18(2), 16–26.
- Majiwala B, Trupti Warude, Amrutkuvar Pawar (2017), Effect Of Isometric And Isotonic Exercise Training On Core Muscle In Patients With Non-Specific Low Back Pain, *Asian Journal Of Pharmaceutical and Clinical Research*, Vol 10, 2017.
- Onyemaechi, N. O., Anyanwu, G. E., Obikili, E. N., Onwuasoigwe, O., & Nwankwo, O. E. (2016). Impact of overweight and obesity on the musculoskeletal system using lumbosacral angles. *Patient preference and adherence*, 10, 291–296. <https://doi.org/10.2147/PPA.S90967>
- Phedy P, Gatam L. Prevalence and Associated Factors of Musculoskeletal Disorders among Young Dentists in Indonesia. *Malaysian Orthopaedic Journal*. 2016 Jul;10(2):1-5. DOI: 10.5704/moj.1607.001.
- Purwata TE, I. Komang Sri Mahendra Putra, I. G. N. Purna Putra and I. Putu Eka Widyadharma, 2019, " Isometric was better than Isotonic Neck Stretching to Reduce Pain and Creatinine Kinease in Non-specific Neck Pain in Caring Students of Swadhyaseni Middle High School, Badung, Bali", *The Academy of Environmental Biology, India* Vol 19(1&2)
- Rhyu [Hyun-Seung](#) , [Hun-Kyung Park](#), [Jung-Sub Park](#), [Hye-Sang Park](#), 2015, "The Effects Of Isometric Exercise Types On Pain And Muscle Activity In Patients With Low Back Pain", *Journal Of Exercise Rehabilitation* 2015; 11(4): 211-214. Doi: <https://doi.org/10.12965/Jer.150224>
- Salahzadeh Z, Maroufi N, Ahmadi A, Behtash H, Razmjoo A, Gohari M, Parnianpour M. Assessment of forward head posture in females: observational and photogrammetry methods. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2014;27(2):131-9. doi: 10.3233/BMR-130426. PMID: 23963268.
- Sands W, McNeal J, Murray SR, 2013, "Stretching and Its Effects on Recovery: A Review", *October 2013 Strength And Conditioning Journal* 35(5):30-36 Doi: [10.1519/Ssc.0000000000000004](https://doi.org/10.1519/Ssc.0000000000000004)
- Søgaard, K., & Sjøgaard, G. (2017). Physical Activity as Cause and Cure of Muscular Pain: Evidence of Underlying Mechanisms. *Exercise and sport sciences reviews*, 45(3), 136–145. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000112>
- Torsheim, T 2010, "Research article Screen-based activities and physical complaints among adolescents from the Nordic countries, *BMC Public Health*
- Viestar L, Evert ALM Verhagen, Karen M Oude Hengel, Lando LJ Koppes, Allard J van der Beek and Paulien M Bongers, " The relation between body mass index and musculoskeletal symptoms in the working population" *BMC Musculoskeletal Disorders* 14(1):238 DOI: [10.1186/1471-2474-14-238](https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-238)