

**PENGARUH PEMBERIAN *TRANSCUTANEOUS
ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS)*
TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA
KNEE OSTEOARTHRITIS :
*NARRATIVE REVIEW***

NASKAH PUBLIKASI



Disusun Oleh:
Endah Fidiayu Ningsih
1710301122

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2021**

PENGARUH PEMBERIAN TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS) TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA KNEE OSTEOARTHRITIS: NARRATIVE REVIEW

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun Oleh:
ENDAH FIDIAYU NINGSIH
1710301122**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Fisioterapi
Fakultas Ilmu
Kesehatan di
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : SRI LESTARI, S.ST., M.M.R

26 Agustus 2021 14:24:34



PENGARUH PEMBERIAN *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION* (TENS) TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA *KNEE OSTEOARTHRITIS*: *NARRATIVE REVIEW*¹

Endah Fidiayu Ningsih², Sri Lestari, M.M.R³

ABSTRAK

Latar Belakang: *Knee Osteoarthritis* adalah peradangan pada sendi lutut yang dapat menyebabkan nyeri hebat dan kecacatan pada penderita, sehingga mengganggu aktivitas sehari-hari. Nyeri merupakan penyebab utama dari penurunan kemampuan fungsional pada *knee osteoarthritis*. Karena nyeri sendi ini akan meningkat dengan penggunaan sendi. TENS adalah intervensi nonfarmakologis yang digunakan dalam pengobatan nyeri akut dan kondisi nyeri kronis. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh pemberian *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) terhadap penurunan nyeri pada penderita *knee osteoarthritis*. **Metode:** Metode penelitian yang digunakan adalah *narrative review* dengan *framework PICO* (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*). Mengidentifikasi artikel menggunakan database yang relevan (*Ebsco, PubMed, Googlescholar*) dengan kata kunci yang telah disesuaikan. Seleksi artikel dengan menggunakan *PRISMA flowchart*, selanjutnya dilakukan tahap penilaian artikel dan menyusun hasil ulasan narasi. **Hasil:** Artikel yang teridentifikasi dari 3 database sejumlah 11 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan dilakukan *review*. Terdapat 6 artikel yang menunjukkan bahwa intervensi TENS efektif untuk menurunkan nyeri, 4 artikel menunjukkan jika intervensi TENS dianggap kurang efektif dalam menurunkan nyeri *knee osteoarthritis*, dan satu artikel menunjukkan bahwa intervensi TENS kombinasi aplikasi panas lokal efektif untuk menurunkan nyeri pada *knee osteoarthritis*. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh pemberian TENS terhadap penurunan nyeri pada *knee osteoarthritis*. **Saran:** Bagi fisioterapis diharapkan dapat mengaplikasikan terapi TENS pada pasien yang mengalami nyeri akibat *knee osteoarthritis*.

Kata Kunci : *Knee osteoarthritis, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *Pain*.

Daftar Pustaka: 32 buah artikel (2011-2021)

¹Judul Skripsi

²Mahasiswi Program Studi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Dosen Program Studi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

THE EFFECT OF TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS) ON PAIN REDUCTION IN KNEE OSTEOARTHRITIS: A NARRATIVE REVIEW¹

Endah Fidiayu Ningsih², Sri Lestari, M.M.R³

ABSTRACT

Background: Knee osteoarthritis is an inflammation of the knee joint that causes severe pain and disability in patients, which is then interfering their daily activities. Pain is the main cause of the decrease of functional ability in knee osteoarthritis. This joint pain will increase with the use of the joint. TENS is a non-pharmacological intervention which is used in the treatment of acute pain and chronic pain conditions. **Objective:** This research aims to determine the effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) on reducing pain in patients with knee osteoarthritis. **Method:** The research method used was narrative review with the PICO framework (Population/Patients/Problem, Intervention, Comparison, Outcome). The identification of the articles employed relevant databases (Ebsco, PubMed, Google scholar) with customized keywords. The articles were selected using the PRISMA flowchart, then were evaluated and compiled the results of a narrative review. **Results:** The articles identified from 3 databases were 11 articles that met the inclusion criteria and were reviewed. There were 6 articles that showed that TENS interventions were effective for reducing pain, 4 articles showed that TENS interventions were considered less effective in reducing knee osteoarthritis pain, and one article showed that TENS interventions combined with local heat application were effective for reducing pain in knee osteoarthritis. **Conclusion:** There is an effect of giving TENS on reducing pain in knee osteoarthritis. **Suggestion:** Physiotherapists are expected to be able to apply TENS therapy to patients who experience pain due to knee osteoarthritis.

Keyword : Knee Osteoarthritis, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Pain.

References : 32 Articles (2011-2021)

¹Title

²Student of Physiotherapy Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Lecturer of Physiotherapy, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Prevalensi *Knee Osteoarthritis* (KOA) adalah 21,6% pada wanita usia 30-60 tahun di Gurdaspur, India. Prevalensi ini lebih tinggi daripada yang ditemukan di Shanghai (Cina), Carolina Utara (AS), dan Hoshiarpur (Punjab) untuk gejala KOA (masing-masing 7,2%, 16%, dan 19,5%) (Kaur, Ghosh, & Singh, 2018). Berdasarkan hasil data dari RISKESDAS 2018 prevalensi penyakit sendi berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan di Indonesia (Nasional) sebanyak 7,3% dan Aceh merupakan provinsi dengan prevalensi penyakit sendi tertinggi yang ada di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter yaitu sebanyak 13,26%.

Saat *knee osteoarthritis* berkembang, nyeri dapat menjadi lebih menetap serta dapat terjadi saat istirahat pada malam hari. Nyeri merupakan penyebab utama dari penurunan kemampuan fungsional pada *knee osteoarthritis*. Karena nyeri sendi ini akan meningkat dengan penggunaan sendi (Ghosh et al., 2015). TENS adalah intervensi nonfarmakologis yang digunakan dalam pengobatan nyeri akut dan kondisi nyeri kronis. Perangkat kecil bertenaga listrik ini akan menghantarkan arus bolak-balik melalui elektroda yang ditempatkan pada kulit dekat area nyeri (Vance et al., 2014).

Berdasarkan penelitian Shimoura, et al. (2019) TENS efektif dalam penurunan nyeri pada *knee osteoarthritis*. Hal itu berbanding terbalik dengan penelitian Ali, et al. (2014) yang hasilnya TENS tidak efektif untuk menurunkan nyeri pada *knee osteoarthritis*.

Mengingat banyaknya kasus *knee osteoarthritis* yang dapat menyebabkan nyeri, maka dari itu perlu dilakukan pengkajian tentang pengaruh pengaruh TENS terhadap penurunan nyeri pada *knee osteoarthritis*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam *narrative review* ini yaitu bagaimanakah pengaruh pemberian *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) terhadap penurunan nyeri pada *knee osteoarthritis*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah *narrative review* dengan identifikasi PICO (*Population, Intervention, Comparison, dan Outcome*).

Tabel 1 *Framework Research Question PICO*

P	I	C	O
Knee osteoarthrit	TENS	Interven si lain	Pain

Kriteria inklusi dan eksklusi *narrative review* ini sebagai berikut:

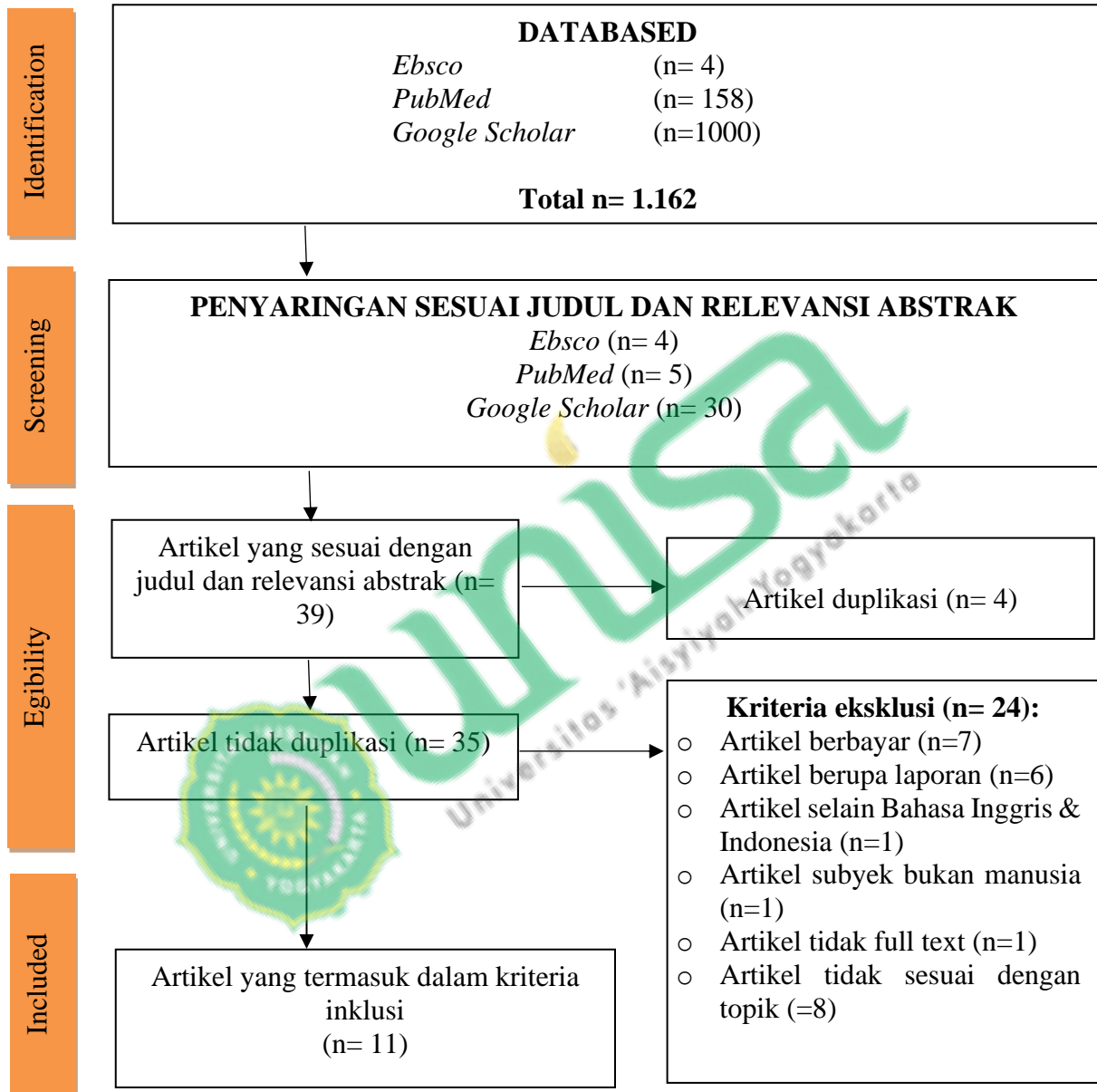
Tabel 2 *Framework* Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
a. <i>Original research article</i> / artikel penelitian asli	a. Artikel berbayar
b. Artikel yang diterbitkan 10 tahun terakhir (2011-2021)	b. Artikel yang diterbitkan dalam bentuk opini (laporan)
c. Artikel yang berbahasa Inggris dan Indonesia	
d. Spesies dalam artikel adalah manusia	
e. Artikel dengan <i>full text</i>	
f. Artikel yang membahas tentang pengaruh <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation TENS</i> terhadap penurunan nyeri pada <i>knee osteoarthritis</i> .	

Untuk mencari artikel yang relevan, penulis menggunakan 3 database yaitu Google Scholar, PubMed dan Ebsco dengan keywords “Knee Osteoarthritis” AND

“Transcutaneous Electrical Nerve Stimulastion” OR TENS AND Pain.

Proses screening artikel disajikan dalam bagan berikut:



Gambar 1 Bagan Prisma Flowchart (Ferrari, 2015)

HASIL

Table 3 Penyajian Hasil Ulasan *Narrative Review*

No.	Judul/Penulis/Tahun	Hasil
1	<i>Immediate Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain and Physical Performance in Individuals with Preradiographic Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial</i> (Shimoura, et al., 2019)	Hasilnya adalah TENS dapat menurunkan nyeri secara signifikan ($P < 0,05$) dengan nilai VAS sebelum 1.44 ± 1.55 dan sesudah 0.77 ± 1.40 ($p < 0,01$). Dibandingkan dengan kelompok <i>Sham-TENS</i> , dengan nilai VAS sebelum 1.78 ± 1.99 dan sesudah 1.15 ± 1.46 ($p < 0,05$).
2	<i>Treatment of knee osteoarthritis with platelet-rich plasma in comparison with transcutaneous electrical nerve stimulation plus exercise: a randomized clinical trial</i> (Angoorani, et al., 2015)	Pada kedua kelompok, penurunan yang signifikan diamati pada skor VAS dari awal hingga akhir. Waktu rata-rata untuk merasakan nyeri lutut yang tak tertahankan selama latihan treadmill di luar kelompok PRP meningkat secara signifikan dari awal hingga minggu ke-4, tetapi tidak ada perubahan signifikan yang ditemukan dalam parameter ini selama penelitian di kelompok B. Hasilnya TENS kurang efektif dalam menurunkan nyeri karena tidak ada perbedaan signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,0001$).
3	<i>Does transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) simultaneously combined with local heat and cold applications enhance pain relief compared with TENS alone in patients with knee osteoarthritis?</i> (Maeda, et al., 2017)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa TENS kombinasi aplikasi panas efektif dalam menurunkan nyeri pada <i>osteoarthritis</i> lutut $p < 0,05$. Dengan nilai VAS saat berdiri, sebelum intervensi 32.87 ± 27.59 dan sesudah intervensi 22.40 ± 22.13 ($p < 0,05$).
4	<i>Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Osteoarthritis of Knee Joint: A Randomized Control Trial</i> (Mahmood, et al., 2017)	Terdapat perbedaan perbaikan nyeri yang bermakna antara dua kelompok setelah pengobatan selama dua minggu ($p = 0,002$) tetapi akhirnya ditemukan bahwa tidak ada perbedaan bermakna dalam penurunan nyeri. Hasilnya adalah TENS kurang efektif dalam penurunan nyeri setelah 6 minggu intervensi ($p = 0,564$).
5	<i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation as an Adjunct to Education and Exercise for Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial</i> (Palmer, et al., 2014)	Hasilnya nyeri menurun dari waktu ke waktu dengan penilaian WOMAC ($p < 0,05$), tetapi tidak ada perbedaan antara kelompok percobaan ($p > 0,05$). TENS kurang efektif.
6	<i>Comparison of the effectiveness of medicinal leech and TENS therapy in the treatment of primary</i>	Skor nyeri VAS menunjukkan penurunan yang sama pada kedua kelompok pada evaluasi pada hari ke 21 ($p < 0,001$). Semua sub-skor

<i>osteoarthritis of the knee: A randomized controlled trial (Isik, et al., 2016)</i>	WOMAC pada kedua kelompok terapi menunjukkan penurunan yang sama ($p=0,819$). Sepanjang penelitian penurunan ini signifikan secara statistik pada kedua kelompok ($p<0,001$). Sepanjang penelitian penurunan ini signifikan secara statistik pada kedua kelompok ($p<0,001$).
7 <i>The Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Knee Osteoarthritis with Neuropathic Pain Component: A Randomized Controlled Study (Polat, et al., 2017)</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa TENS dapat menurunkan intensitas nyeri pada pasien OA lutut. Dalam setiap kelompok, perbaikan yang signifikan diamati disemua variabel klinis ($p<0,05$) dengan skor WOMAC sebelum 13,5 dan sesudah 7,5.
8 <i>Role of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) In Management of Pain in Osteoarthritis of Knee (Khan, et al., 2017)</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa nyeri secara signifikan membaik dengan diberikan TENS. Skor nyeri berjalan menurun secara signifikan di Grup A yang diobati dengan instruksi TENS, NSAID & ADL dibandingkan di Grup B yang diobati dengan instruksi NSAID & ADL setelah 6 minggu ($P<0,05$).
9 <i>Efficiency of Action Potential Simulation (APS) therapy in compare to Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in knee osteoarthritis (Toopchizadeh V., Ghazani, Arash B. & Sadat, Bina E., 2012)</i>	Hasil dari penelitian ini adalah TENS efektif untuk menurunkan nyeri dengan rata-rata skor VAS sebelum intervensi adalah $7\pm1,9$ pada kelompok APS yang turun menjadi $4,5\pm1,9$. Rata-rata skor VAS pada kelompok TENS menurun dari $6,8\pm1,2$ menjadi $4,6\pm1,9$ yang mana terdapat perbedaan yang signifikan untuk kedua kelompok ($p<0,001$). Perubahan keseluruhan dalam skor total WOMAC dan <i>Time up and go test</i> sebelum dan sesudah pengobatan signifikan pada kedua kelompok ($P<0,001$).
10 <i>Efficacy and Safety of a Stimulator Using Low-Intensity Pulsed Ultrasound Combined with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Patients with Painful Knee Osteoarthritis (Kim, et al., 2019)</i>	Hasilnya adalah TENS efektif dalam menurunkan nyeri pada OA lutut ($P<0,001$). Perbandingan antara hasil pra-perawatan dan pasca-perawatan dalam kelompok ditunjukkan VAS-P1 ($P <0,001$), VAS-P2 ($P <0,001$), VAS-P3 ($P <0,001$), skor nyeri WOMAC ($P <0,001$), skor fungsi fisik WOMAC ($P <0,001$), skor total WOMAC ($P<0,001$), dan skor global SF-36 (hanya kelompok TENS, $P=0,004$; LIPUS dengan TENS, $P=0,001$).
11 <i>Effects of conventional and acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation on osteoarthritis of the knee (Sokunbi & Usman, 2014)</i>	Hasil dari penelitian ini adalah AcuTENS lebih baik dalam penurunan nyeri dibandingkan dengan ConTENS pada OA lutut ($P<0,05$). Dengan skor intensitas $4,88 \pm 1,53$ pada akhir minggu ke 1 pengobatan, $2,55 \pm$

1,42 diakhir minggu ke 2 pengobatan, $1,44 \pm 1,23$ diakhir minggu ke 3 pengobatan dan $1,34 \pm 1,53$ pada penilaian tindak lanjut selama 4 minggu.

PEMBAHASAN

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi kronis yang paling umum terjadi dan menjadi salah satu dari beberapa penyakit yang berbanding lurus dengan penambahan usia serta penyakit ini tidak dapat ditunda perkembangannya. OA bisa terjadi pada sendi kecil, sedang dan besar. Sendi lutut adalah sendi yang paling sering terkena OA (O'Neill & Felson, 2018). Osteoarthritis lutut berhubungan langsung dengan kecacatan akibat adanya nyeri, disfungsi dari otot *quadriceps* dan gangguan proprioepsi.

Nyeri pada *osteoarthritis* lutut disebabkan oleh adanya perubahan *structural* pada sendi dan adanya rangsangan abnormal pada jalur nyeri perifer dan sentral (Dimitroulas *et al*, 2014).

Terapi TENS merupakan salah satu intervensi fisioterapis yang efektif dalam mengurangi nyeri pada pasien dengan *osteoarthritis* lutut. TENS adalah intervensi *noninvasif* yang digunakan untuk menangani berbagai macam kondisi nyeri. Stimulasi saraf listrik transkutan (TENS) melibatkan arus listrik yang diterapkan secara transkutan untuk memodulasi *reseptor nosiseptif* dan mengurangi rasa sakit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *review* dari 11 artikel sebelumnya dengan pembahasan pengaruh *transcutaneous electrical nerve*

stimulation (TENS) terhadap penurunan nyeri pada *knee osteoarthritis* dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat 6 artikel yang menyatakan bahwa pemberian TENS efektif terhadap penurunan nyeri pada *knee osteoarthritis*.
2. Namun demikian ada 4 artikel yang menunjukkan bahwa pemberian TENS kurang efektif terhadap penurunan nyeri pada *knee osteoarthritis*.
3. Dan 1 artikel yang menyatakan TENS efektif untuk menurunkan nyeri pada *knee* OA dikombinasikan dengan panas lokal.

Kemudian penulis juga menemukan adanya intervensi lain yang menunjukkan hasil efektif dalam menurunkan nyeri pada *knee osteoarthritis*, diantaranya: *Platelet-rich plasma* (PRP), *medicinal leech* (*Hirudo medicinalis*), *Action Potential Simulation* (APS), dan *Acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation* (AcuTENS).

SARAN

1. Bagi Fisioterapis

Bagi profesi fisioterapis diharapkan dapat mengaplikasikan terapi TENS pada pasien yang mengalami nyeri akibat *knee osteoarthritis*.

2. Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan penelitian ini untuk membuktikan apakah intervensi TENS dianggap paling efektif dibanding intervensi lain dalam menurunkan nyeri pada *knee osteoarthritis*.

3. Pasien *Knee Osteoarthritis*

Bagi pasien diharapkan dapat menjadi intervensi *non-operative* pilihan untuk mengatasi masalah pada *knee osteoarthritis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. S., Ahmed, S. I., Khan, M., & Soomro, R. R. (2014). Comparing the effects of manual therapy versus electrophysical agents in the management of knee osteoarthritis. *Pak. J. Pharm*, 1103-1106.
- Angoorani, H., Mazaherinezhad, A., Marjomaki, O., & Younespour, S. (2015). Treatment of knee osteoarthritis with platelet-rich plasma in comparison with transcutaneous electrical nerve stimulation plus exercise: a randomized clinical trial. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran (MJIR)*, 1-9.
- Dimitroulas, T., Duarte, R. V., Behura, A. K., & Raphael, J. H. (2014). Neuropathic pain in osteoarthritis: A review of pathophysiological mechanisms and implications for treatment. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 145-154.
- Ferrari, R. (2015). Writing Narrative Style Literature Reviews. *Medical Writing*, 229-235.
- Ghosh, P. K., Ray, D., Chatterjee, B., Acharya, S., Adhikary, S., & De, A. (2015). Comparative study of the effectiveness between balancing exercises strengthening exercises with common use of TENS to improve functional ability in Osteoarthritis involving knee joint. *IAIM*, 1-17.
- Isik, M., Ugur, M., Yakisan, R., Sari, T., & Yilmaz, N. (2016). Comparison of the effectiveness of medicinal leech and TENS therapy in the treatment of primary osteoarthritis of the knee. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.
- Kaur, R., Ghosh, A., & Singh, A. (2018). Prevalence of knee osteoarthritis and its determinants in 30-60 years old. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 825-830.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Hasil Utama RISKESDAS*.
- Khan, M., S, R., Hossain, S., MM, H., M, K., AHMM, K., . . . K, S. (2017). Role of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) In Management of Pain in Osteoarthritis (OA) of Knee. *Journal of Dhaka Medical College*, 62-67.

- Kim, E.-D., Won, Y. H., Park, S.-H., Hwan, S. J., Kim, D.-S., Ko, M.-H., & Kim, G.-W. (2019). Efficacy and Safety of a Stimulator Using Low-Intensity Pulsed. *Pain Research and Management*, 1-10.
- Maeda, T., Yoshida, H., Sasaki, T., & Oda, A. (2017). Does transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) simultaneously combined with local heat and cold applications enhance pain relief compared with TENS alone in patients with knee osteoarthritis? *The Journal of Physical Therapy Science*, 1860-1864.
- Mahmood, K., Islam, A., Baral, A. B., & Chakraborty, P. K. (2017). Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Osteoarthritis of Knee Joint: A Randomized Control Trial. *Journal of Neurosciences Bangladesh*, 75-79.
- O'Neill, T. W., & Felson, D. T. (2018). Mechanism of Osteoarthritis (OA) Pain. *Bone and Joint Pain*, 611-616.
- Palmer, S., Domaille, M., Cramp, F., Walsh, N., Pollock, J., Kirwan, J., & Johnson, M. I. (2014). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation as an Adjunct to Education and Exercise for Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care & Research*, 387-394.
- Polat, C., Doğan, A., Özcan, D. S., Köseoğlu, B. F., Koçer, A. S., & Onat, Ş. Ş. (2017). The Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Knee Osteoarthritis with Neuropathic Pain Component: A Randomized Controlled Study. *Turk J Osteoporos*, 47-51.
- Shimoura, K., Iijima, H., Suzuki, Y., & Tomoki, A. (2019). Immediate Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain and Physical Performance In Individuals With Preradiographic Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 300-306.
- Sukonbi, O. G., Usman, & B., M. (2014). Effects of conventional and acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation on osteoarthritis of the knee. *Nigerian Journal of Experimental and Clinical Biosciences*, 69-74.
- Toopchizadeh, V., Ghazani, A. B., & Sadat, B. E. (2012). Efficiency of Action Potential Simulation (APS) therapy in compare to Transcutaneous Electrical Nerve. *Life Science Journal*, 3790-3794.
- Vance, C. G., Dailey, D. L., Rakel, B. A., & Sluka, K. A. (2014). Using TENS for pain control: the state of the evidence. *Pain Management*, 197-209.

WHO (2016) "Obesity and Overweight".<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>, Diakses pada 21 Januari 2021.

