



EFEKTIFITAS KOMBINASI *INFRARED*, *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION* DAN *MUSCLE ENERGY TECHNIQUE* TERHADAP PENURUNAN NYERI OSTEOARTHRITIS LUTUT

Effectiveness of The Combination of Infrared, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Muscle Energy Technique to Reduce Osteoarthritis Knee Pain

Sartoyo^{1*}, Angria Pradita²,

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS. dr. Soepraoen Kesdam V/ Brawijaya Malang

Email: sartoyo@itsk-soepraoen.ac.id

ABSTRACT

Osteoarthritis (OA) is a degenerative disease that attacks synovial joints which results in decreased knee function and reduced quality of life for the elderly. The purpose of this study was to determine the combination of infrared intervention, transcutaneous electrical nerve stimulation and muscle energy technique related to physiotherapy frequency visits. The design of this study was a randomized pre-test-post-test control group conducted at the hospital. dr. Soepraoen Kesdam V/Brawijaya Malang in January-May 2022 with a population of 38 people using a random sample that meets the exclusion and inclusion criteria. So that 30 respondents were obtained which were divided into 2 groups. Group A physiotherapy intervention with a frequency of 2x a week and physiotherapy intervention group with a frequency of 3x a week. Hypothesis testing using Mann-Whitney in group A pre-post as much as 5.00-4.00 with a median difference of 1.00; and group B pre-post as much as 5.00-4.00 with a median difference of 2.00 the results of the p value showed $0.00 < 0.05$, so there was a significant difference in the provision of interventions with a frequency of visits 2 times and 3 times a week. The median difference between groups was clinically significant between the 2 times a week frequency group and the 3 times a week group. However, you will get significantly greater results with a frequency of Physiotherapy interventions of 3 times a week.

Keywords : *Infrared, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Muscle Energy Technique,*

ABSTRAK

*Osteoarthritis (OA) adalah salah satu penyakit degeneratif yang menyerang sendi synovial yang berakibat pada penurunan fungsi lutut dan menurunkan kualitas hidup lansia. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kombinasi intervensi *infrared*, *transcutaneous electrical nerve stimulation* dan *muscle energy technique* terkait kunjungan frekuensi fisioterapi. Desain penelitian ini merupakan *randomized pre test-post test control group* dilakukan di RS. dr. Soepraoen Kesdam V/ Brawijaya Malang pada bulan Januari-Mei 2022 dengan populasi 38 orang dengan pengambilan sampel secara acak yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sehingga diperoleh 30 responden yang dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok A intervensi fisioterapi dengan frekuensi 2x seminggu dan kelompok intervensi fisioterapi dengan frekuensi 3x seminggu. Uji hipotesis menggunakan *Mann-Whitney* pada kelompok A pre-post sebanyak 5,00-4,00 dengan selisih median 1,00; dan kelompok B pre-post sebanyak 5,00-4,00 dengan selisih median 2,00 hasil nilai p menunjukkan $0,00 < 0,05$, maka terdapat perbedaan bermakna baik dari pemberian intervensi dengan frekuensi kunjungan 2kali dan 3kali seminggu. Selisih median antar kelompok, secara klinis memiliki perbedaan bermakna dari kelompok frekuensi 2 kali seminggu dan kelompok 3 kali seminggu. Namun, akan mendapatkan hasil yang signifikan lebih besar dengan frekuensi intervensi Fisioterapi sebanyak 3 kali seminggu.*

Kata kunci : *Infrared, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Muscle Energy Technique,*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit degeneratif sendi yang menyerang usia 40 tahun keatas dan paling sering menyerang sendi *synovial* yang menyebabkan osteofit dan kerusakan kartilago pada daerah sendi (Sartoyo, Pradita and Halimah, 2022). Penderita *osteoarthritis* sebanyak 4% dari populasi dunia dan *OA knee* terdiri dari 83 dari populasi (Astuti *et al.*, 2021). Prevalensi OA Indonesia jika ditinjau usia dari populasi sebanyak 5% (usia 40 tahun), 30% (40-60 tahun), 60% (>60 tahun) dan 5% populasi OA sudah ditemukan pada kelompok usia dibawah 40 tahun. Sedangkan angka prevalensi yang ditinjau dari prevalensi dan/atau gejala di Jawa Timur mencapai 11,1% dan yang menyebabkan kecacatan sebanyak 26,9% (Haryono *et al.*, 2021)

Faktor penyebab lain dari resiko OA adalah indeks massa tubuh, penelitian yang dilakukan oleh Puspita menyatakan bahwa resiko terjadinya OA pada seseorang dengan IMT *overweight* memiliki resiko 3,3 kali lebih dibandingkan responden dengan IMT normal (Puspita Arintika *et al.*, 2022). Jika ditinjau dari jenis kelamin, gejala OA lutut lebih rentan terjadi pada wanita dibanding pada laki-laki yaitu 13% pada wanita dan 10% pada laki-laki (Sartoyo, Pradita and Halimah, 2022). Data kunjungan OA bulan November 2020-Januari 2021 di instalasi fisioterapi RS dr. Soepraeon kota malang sebanyak 555 kunjungan (Sartoyo, Pradita and Halimah, 2022). Jumlah kunjungan dengan OA lutut pada tahun 2022 bulan Oktober sampai Desember meningkat sebanyak 625 kunjungan.

Faktor defisit kekuatan otot mencapai 20-45% dari prevalensi OA yang ditandai dengan penurunan kekuatan otot quadriceps yang berakibat pada kekakuan gerak sendi. Dikarenakan adanya kerusakan pada artrikular kartilago, nyeri, kehilangan ekstensibilitas kapsul sendi dan mempengaruhi kontribusi pergerakan otot hamstring (Choksi and Tank, 2016).

Bentuk pelayanan fisioterapi untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutis dan mekanis) pelatihan fungsi, komunikasi. Salah satunya adalah penerapan *infrared* (IR), *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan penerapan manual terapi yang berfokus pada penurunan nyeri juga salah satunya *muscle energy technique* (MET) (Pradita, Sinrang and Wuysang, 2021). Menurut Halimah (2022) dalam penelitiannya, gelombang IR memiliki panjang gelombang 1,5-5,6 mikron dengan capaian radiasi sepanjang 5,6-1.000 mikron serta berefek *thermal* dengan kedalaman penetrasi ke jaringan sekitar 3,75 cm. Elektoterapi ini bertujuan untuk melancarkan sirkulasi, mereduksi peradangan, nyeri dan ketegangan pada otot (Halimah, Pradita and Jamil, 2022). Sedangkan pemberian TENS yang diyakini dapat menurunkan nyeri, diperkuat dalam penelitian Haryono (2021), bahwa penerapan TENS berefek pada aktivasi serabut saraf tipe A β yang berfungsi untuk mentransmisi impuls saraf dengan frekuensi yang tinggi dan stimulasi intensitas rendah. Sehingga, serabut saraf tipe A δ maupun serabut saraf tipe C menyebabkan pelepasan opioid endogen pada *medulla spinalis* dan mengurangi aktivitas aktivasi jalur sensorik sehingga menyebabkan nyeri (Haryono *et al.*, 2021).

Penelitian sebelumnya mengindikasikan bahwa MET memiliki pengaruh positif terhadap kekuatan otot penderita OA. Penelitian tersebut dilakukan perbandingan pada intervensi PIR-MET baik pemberian 2 kali seminggu dan 3 kali seminggu. Dalam kesimpulan penelitian tersebut, menyatakan bahwa secara fisiologis terdapat perubahan tekanan intersitital dan peningkatan sirkulasi pada transkapiler sehingga kontraksi isometrik dan peregangan yang dilakukan bersamaan mempengaruhi fisiologis otot, proprioceptor dan mechanoreceptors sendi untuk mempertahankan respon regangan pasif sehingga terjadi peningkatan kekuatan otot (Sartoyo, Pradita and Halimah, 2022).

Penelitian ini merupakan penelitian yang berkelanjutan dari penelitian sebelumnya dengan penanganan komprehensif yang diberikan kombinasi pemberian elektroterapi. Hal ini disebabkan karena penerapan kombinasi ini dibutuhkan referensi berbasis bukti ilmiah guna mendukung penanganan OA di rumah sakit.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Desain penelitian ini merupakan *randomized pre test-post test control group* dilakukan di RS. dr. Soepraoen Kesdam V/ Brawijaya Malang pada bulan Januari - Mei 2022

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Pada penelitian ini memiliki populasi sebanyak 38 orang dengan pengambilan sampel secara acak dengan kriteria responden berusia 35-65 tahun, memiliki nyeri lutut dan terindikasi OA knee menurut

kriteria *Kellgren and Lawrence* grade 1 dan 2. Sedangkan, pasien nyeri lutut terindikasi pasca bedah lutut, kerobekan ligament dan fraktur patella tidak dimasukkan dalam penelitian ini. Kriteria lain yang tidak dimasukkan pada penelitian ini adalah responden yang terindikasi operasi, memiliki tumor, Riwayat nyeri punggung bawah dan gangguan neurologis serta responden yang menggunakan obat anti nyeri kurang dari 10 jam sebelum pengukuran nyeri. Responden yang tidak mengikuti prosedur selama penelitian, nyeri bertambah akibat patologis lain dikeluarkan dalam penelitian ini.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Langkah-langkah penelitian ini menggunakan sampel yang diambil secara acak, sehingga diperoleh responden sebanyak 30 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok eksperimen dilakukan pemberian IR, TENS dan MET dengan frekuensi 2x seminggu, dengan kelompok kontrol yang dilakukan pemberian IR, TENS dan MET dengan frekuensi 3x seminggu.

Prosedur pemberian intervensi fisioterapi menggunakan IR dengan durasi waktu selama 15 menit dengan jarak 30 cm yang ditempatkan pada area lutut. Pemberian TENS menggunakan stimulasi arus listrik dengan intensitas arus pendek 50ms pada 20-150 Hz dengan durasi 10-15 menit. Serta pemberian MET diberikan pada responden dengan cara fisioterapis menggerakkan tungkainya ke arah ekstensi, kemudian menginstruksikan pasien untuk tetap mempertahankan posisi tungkainya sehingga timbul gerakan isometrik dari otot lutut selama 10 detik kemudian diinstruksikan untuk rileks dilakukan sebanyak 3 set dan diulangi 4 kali repetisi.

Pengolahan dan analisis data

Pengolahan data dilakukan melalui SPSS versi 23.00 dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Penelitian ini juga telah mendapatkan persetujuan etik yang di keluarkan oleh STRADA Kediri.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah	
	n	%
Umur		
51-55 Tahun	4	13.3
56-60 Tahun	22	73.4
61-65 Tahun	4	13.3
Jenis Kelamin		
Perempuan	17	56.7
Laki-laki	13	43.3

Frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin (tabel.1) ditemukan laki-laki (43,3%) dan perempuan (56,7%) dan didominasi usia 56-60 tahun dengan masing-masing responden sebanyak 22 orang. Hal ini menunjukkan dominan penderita osteoarthritis berasal dari kategori lanjut usia menurut kategori usia dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Tabel 2. Perbandingan frekuensi kunjungan 2x dan 3x seminggu pemberian intervensi fisioterapi

Indikator	Pemberian intervensi	Median		Selisih	Nilai P
		Pre	Post		
Pengukuran pre-post 6kali perlakuan	Elektroterapi+ MET 2x seminggu (n=15)	5,00	4,00	1,00	0,000
	Elektroterapi MET 3x Seminggu (n=15)	5,00	3,00	2,00	

Uji hipotesis *Mann-Whitney*

Hipotesis statistik (tabel.2) menunjukkan nilai $p < 0,05$, bahwa terdapat perbedaan bermakna baik dari pemberian intervensi dengan frekuensi kunjungan 2kali dan 3kali seminggu. Selisih median antar



kelompok, secara klinis memiliki perbedaan bermakna dari kelompok frekuensi 2 kali seminggu dan kelompok 3 kali seminggu. Namun, akan mendapatkan hasil yang signifikan lebih besar dengan frekuensi intervensi Fisioterapi sebanyak 3 kali seminggu.

PEMBAHASAN

Kategori lanjut usia menurut dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada usia 56-61 tahun, karakteristik ini mendominasi usia responden pada penelitian ini. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa faktor usia menjadi salah satu penyebab OA yang terjadi pada usia lebih dari 45 tahun. Secara fisiologis, akibat beban mekanis dan degenerasi sendi dapat menyebabkan nyeri sehingga terjadi pembatasan aktivitas keseharian individu. Proses fisiologi selanjutnya terjadi penipisan kartilago yang dipicu akibat kandungan cairan preteglisan sendi berkurang yang secara progresif akan menjadi faktor pemicu kelemahan otot dan penurunan kestabilan sendi (Sartoyo, Pradita and Halimah, 2022). Selain faktor usia, faktor yang dipengaruhi pada jenis kelamin Wanita juga merupakan salah satu pemicu penyebab keparahan degenerasi sendi. Sesuai dengan hasil survei oleh organisasi *Medical Expenditure Panel Survey* (MEPS) bahwa sejak tahun 1980 hingga 2 dekade selanjutnya terdapat peningkatan keluhan OA sebanyak 3 kali lipat pada wanita sedangkan pada pria sebanyak 2 kali lipatyang dialami orang dewasa antara umur 25-75 tahun. Selain itu, hasil survei mereka menemukan dampak negative dari OA, yakni; terjadi penurunan Quality of Life (QOL) yang timbul akibat gangguan gerak individu (Cisternas *et al.*, 2016).

Keluhan nyeri OA paling sering ditemukan di lapangan, salah satu penanganan fisioterapi di rumah sakit juga dilakukan beberapa kombinasi intervensi, salah satunya adalah IR, TENS dan MET. Penelitian ini menunjukkan nilai selisih pre dan post intervensi kombinasi tersebut yang ditinjau dari frekuensi kunjungan responden baik 2 kali seminggu dan 3 kali seminggu, menyatakan bahwa sebanyak 30 responden dengan kondisi OA knee dengan pemberian intervensi kombinasi IR, TENS dan *Muscle Energy Technique* (MET) memiliki perbedaan bermakna baik dari pemberian intervensi dengan frekuensi 2 kali dan 3 kali seminggu. Pada pengukuran NPRS maupun PSFS menunjukkan efek positif pada pemberian ketiga intervensi fisioterapi tersebut.. Dari data tersebut, dapat dilihat terdapat perubahan nyeri sebagai efek fisioterapi konvensional dalam hal ini pemberian *Infrared rays* (IR) dan *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS). Telah terbukti bahwa pemberian *local heating* pada jaringan dapat menghilangkan efek nyeri, meningkatkan elastisitas jaringan ikat dan memperluas gerak sendi (Ojeniweh *et al.*, 2015). Mekanisme yang terlibat di dalamnya yakni meningkatkan aliran darah lokal dan meningkatkan reaksi inflamasi ringan yang dimediasi melalui pelepasan dari histamin dan prostaglandin; sehingga memfasilitasi vasodilatasi pembuluh darah; mengubah aktivitas enzim dan laju metabolisme; ambang nyeri meningkat melalui aksi langsung dari panas saat ujung saraf bebas atau batang saraf yang memasok area yang terkena panas dengan berbagai mekanisme, termasuk berdampak pada membran potensial saraf. Radiasi IR, juga memberikan sensasi hangat, yang terbukti menurunkan kecepatan konduksi saraf sensorik dan mengganggu respon neuron kornu dorsal terhadap formalin (Huang *et al.*, 2012).

Pengaplikasian TENS secara evidence based memiliki manfaat pada hepalgesia pada otot (Pradita, Sinrang and Wuysang, 2021). Penelitian lain menyimpulkan bahwa TENS memiliki efek positif dengan atau tanpa terapi latihan (Ajimsha, Al-Mudahka and Al-Madzhar, 2015). Secara fisiologis, TENS memediasi serabut saraf A δ dan C dengan kecepatan konduksi yang lambat sehingga mengaktifkan serabut saraf A β bermielin tebal. Sehingga terjadi pelepasan opioid endogen di medulla spinalis sehingga mengurangi aktivasi jalur sensorik yang menyebabkan nyeri (Haryono *et al.*, 2021).

Penerapan MET diberikan gerakan isometrik yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot dan memfasilitasi mobilisasi keterbatasan ROM dan mengurangi inflamasi lokal (Masekar *et al.*, 2020) Secara fisiologis, penerapan PIR-MET terdapat kontraksi ritmis yang memberikan perubahan tekanan intersitital dan meningkatkan aliran sirkulasi transkapiler. Secara bersamaan, kontraksi isometrik dan peregangan otot, berdampak pada proprioseptor dan mechanoreceptors sendi. MET mnginhibisi golgi tendon guna merileksasi musculetendinous otot antagonis, mengatur ulang fase relaksasi dan modifikasi pada sel pacinan. Pada gerakan ini, menginervasi muscle spindle untuk mempertahankan respon regangan pasif pada prprioseptif, namun tidak ada respon golgi tendon pada perubahan panjang otot sehingga gerakan MET memberikan respon positif pada peningkatan kekuatan otot (Pradita, Sinrang and Wuysang, 2021)

Dari hasil penelitian ditemukan bahwa terdapat perbedaan pada frekuensi waktu kunjungan 2kali/minggu maupun 3kali/minggu. Teori ilmiah biomolekuler menyatakan, terdapat respon metabolic dan biomolekuler pada modalitas aktivasi otot baik secara konsentris, isometris maupun eksentrik. Selain itu frekuensi, intensitas dan durasi juga turut berperan dalam respon metabolik dan molekuler. Secara teoritis, terjadi pembentukan energi yang konsisten pada gerakan isometrik sehingga adaptasi fisiologis



berkontribusi melalui jalur metabolisme. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan ATP pada metabolisme karbohidrat dan sumber lipid. Pada tingkat metabolisme saat latihan akan menurun hingga 10%, namun terjadi peningkatan konsumsi oksigen di dalam otot selama 24 jam. Intensitas, durasi, dan jenis latihannya berdampak pada stress metabolik yang ditentukan oleh intervensi latihan. Proses fisiologis ini berlangsung selama lebih dari 12 jam. Disisi lain terjadi pengisian glikogen pada otot selama 24-48 jam setelah latihan (Egan and Zierath, 2013). Dari penjelasan tersebut, diduga efek fisiologis tubuh untuk meningkatkan kekuatan otot berlangsung selama 24-48 jam. Pemberian frekuensi 2 kali seminggu maupun 3 kali seminggu sama-sama memberikan efek positif. Namun, frekuensi 3 kali seminggu memberikan kontribusi yang besar dalam meningkatkan kekuatan otot lebih cepat dan menurunkan nyeri

KESIMPULAN

Pada hasil penelitian, disimpulkan bahwa 30 pasien (100%) dapat disimpulkan terdapat perbedaan bermakna baik dari pemberian intervensi dengan frekuensi kunjungan 2kali dan 3kali seminggu. Selisih median antar kelompok, secara klinis memiliki perbedaan bermakna dari kelompok frekuensi 2 kali seminggu dan kelompok 3 kali seminggu. Namun, akan mendapatkan hasil yang signifikan lebih besar dengan frekuensi intervensi Fisioterapi sebanyak 3 kali seminggu

SARAN

Disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan peneliiian tentang ketiga kombinasi intervensi ini dilihat dari segi durasi pemberian intervensi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini saya ucapkan terima kasih kepada ITSK RS. dr. Soepraoen Kesdam V/Brawijaya dan semua pihak yang telah berkontribusi, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Ajimsha, M. S., Al-Mudahka, N. R. and Al-Madzhar, J. A. (2015) 'Effectiveness of myofascial release: Systematic review of randomized controlled trials', *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(1), pp. 102–112. doi: 10.1016/j.jbmt.2014.06.001.
- Astuti, A. B. S. *et al.* (2021) 'Pengaruh Open Kinetic Chain Exercise Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional pada Kondisi Osteoarthritis Knee di RSUD Gambiran Kota Kediri', 12(November), pp. 164–167.
- Choksi, P. and Tank, K. (2016) 'To Study the: Efficacy of muscle energy technique on muscle strength and flexibility in patients with knee osteoarthritis', *Indian J Physiother Occup*, 10, pp. 40–45.
- Cisternas, M. G. *et al.* (2016) 'Alternative methods for defining osteoarthritis and the impact on estimating prevalence in a US population-based survey', *Arthritis care & research*, 68(5), pp. 574–580.
- Egan, B. and Zierath, J. R. (2013) 'Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation', *Cell Metabolism*, 17(2), pp. 162–184. doi: 10.1016/j.cmet.2012.12.012.
- Halimah, N., Pradita, A. and Jamil, M. (2022) 'Pemberian Muscle Energy Technique dan Strain Counterstrain Dapat Meningkatkan Luas Gerak Sendi pada Kasus Nyeri Punggung Bawah', *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(April), pp. 503–506. Available at: <https://ijnhs.net/index.php/ijnhs/article/view/374>.
- Haryono, A. T. *et al.* (2021) 'Pengaruh Kombinasi Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation dan Latihan Closed Kinetic Chain Terhadap Penurunan Nyeri pada Kasus Osteoarthritis Knee di RSU Bangil', *2-TRIK: Tunas-Tunas Riset Kesehatan*, 11(November), pp. 214–218.
- Huang, D. *et al.* (2012) 'Effects of linear-polarized near-infrared light irradiation on chronic pain', *The Scientific World Journal*, 2012. doi: 10.1100/2012/567496.
- Masekar, M. B. *et al.* (2020) 'Effectiveness of Muscle Energy Technique and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation in Knee Osteoarthritis.(2021)', *Int. J. Life Sci. Pharma Res*, 11(1), pp. L16-22.
- Ojeniweh, N. *et al.* (2015) 'Efficacy of six weeks infrared radiation therapy on chronic low back pain and functional disability in National Orthopaedic Hospital, Enugu, south east, Nigeria', 15(4), pp. 155–160.
- Pradita, A., Sinrang, A. W. and Wuysang, D. (2021) 'Perbandingan Pengaruh Fisioterapi Konservatif Kombinasi Myofascial Release Technique dengan Fisioterapi Konservatif Kombinasi Muscle



- Energy Technique pada Kasus Low Back Pain', *Jurnal Penelitian Kesehatan SUARA FORIKES (Journal of Health Research Forikes Voice)*, 12, pp. 46–52.
- Puspita Arintika, A. *et al.* (2022) 'Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Osteoarthritis Lutut Pada Pasien di Klinik Singgasana Rama Blitar', *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(1), p. 2022.
- Sartoyo, Pradita, A. and Halimah, N. (2022) 'Perbandingan Frekuensi Kunjungan pada Pemberian Post Isometric Relaxation Muscle Energy Technique terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Kondisi Knee Osteoarthritis di Rs. Dr. Soepraon Kota Malang', 13(2), pp. 136–139.