

KOMBINASI NEUROMUSCULAR TAPING DAN WALKING EXERCISE UNTUK MENGATASI PERMASALAHAN SENSORIK DAN MOTORIK PASIEN DIABETIC PERIPHERAL NEUROPATHY: A CASE REPORT

Oleh

Arifin Agung Prehanto¹, Umi Budi Rahayu², Ririt Ika Iestari³

^{1,2}Fakultas Ilmu Kesehatan, Program Studi Profesi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

³Rumah Sakit Paru dr. Ario Wirawan

Email: ¹j130225017@student.ums.ac.id, ²Ubr155@ums.ac.id, ³ritsetiadi@gmail.com

Article History:

Received: 13-04-2023

Revised: 15-05-2023

Accepted: 18-06-2023

Keywords:

Diabetic peripheral neuropathy, Neuromuscular Taping, walking exercise, gangguan sensorik, gangguan motorik

Abstract: Latar Belakang: Buruknya kontrol gula darah pasien diabetes dapat menimbulkan diabetic peripheral neuropathy (DPN) yang dapat memengaruhi kemampuan motorik dan sensorik kaki. NMT terbukti mampu untuk meningkatkan kemampuan sensorik DPN melalui wrinkle yang muncul ketika terjadi pergerakan kaki, namun pada kasus DPN tingkat berat, terjadi kelemahan otot di sekitar kaki sehingga pengaplikasian NMT kurang optimal. Sehingga penulis menambahkan walking exercise untuk mengoptimalkan kerja NMT serta peningkatan pengikatan glukosa darah oleh otot rangka. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh kombinasi NMT dan Walking exercise untuk mengatasi permasalahan motorik dan sensorik Penderita Diabetic peripheral neuropathy. **Metode:** Penelitian dengan metode Case Report yang dilaksanakan di rumah sakit RS Paru Ario Wirawan pada seorang pasien laki-laki berusia 65 tahun terdiagnosa Diabetes melitus dengan komplikasi diabetic peripheral neuropathy dengan keluhan subyek merasa mati rasa, lemas, kesemutan di kaki sebelah kiri dan terus bertambah buruk hingga kaki pasien mengalami keterbatasan gerak dorsiflexi. Diberikan intervensi berupa NMT dan Walking exercise 3 kali seminggu selama 2 minggu. **Hasil:** Secara keseluruhan terjadi peningkatan peningkatan aspek motorik dan sensorik. Pengukuran MMT kelompok otot dorsi flexor menunjukkan peningkatan dari 3-/5 menjadi 3/5, Terdapat peningkatan LGS aktif pada dorsi fleksi sebesar 10 derajat serta terjadi penurunan Skor DNE dari 7/16 menjadi 6/16. **Kesimpulan:** Berdasarkan penelitian menggunakan Case Report ini menunjukkan bahwa kombinasi NMT dan Walking exercise mampu meningkatkan kemampuan motorik dan sensorik pada pasien Diabetic Peripheral Neuropathy.

PENDAHULUAN

Buruknya kontrol gula darah pasien diabetes mellitus dalam jangka waktu yang lama, akan meningkatkan resiko komplikasi serius, diantaranya adalah gangguan

kardiovaskuler, nephropathy, retinopathy, serta neuropathy (Forbes & Cooper, 2013). Salah satu jenis neuropathy pada DM adalah Diabetic peripheral neuropathy (DPN) (Yang et al., 2020). DPN disebabkan oleh keadaan hiperglikemia kronis pada penderita DM yang berdampak pada peningkatan jumlah ROS (reactive oxygen species) dan AGE (advanced glycation end product) di pembuluh darah. Secara alami, tubuh dapat membentuk ROS melalui proses pembakaran glukosa oleh oksigen di mitokondria dengan jumlah terbatas, namun pada kondisi hiperglikemia, jumlah glukosa yang diikat oleh sel endotel pembuluh darah terlalu banyak sehingga terjadi over production ROS dan mengakibatkan kerusakan sel endotel pembuluh darah (endotel dysfunction), kerusakan pembuluh darah tersebut akan menimbulkan berkurangnya suplai oksigen pada sistem saraf tepi (Bruschi et al., 2017). Manifestasi klinis yang umum dirasakan oleh pasien DPN adalah perasaan kebas, kesemutan dan nyeri pada area kaki, pada kasus berat terdapat juga denervasi otot kaki yang berakibat pada kekuatan otot kaki (Akter, 2019). DPN didiagnosis dan diukur menggunakan instrumen Diabetic Neuropathy Examination (DNE), terdapat 3 aspek utama penilaian DNE yaitu peninjauan abnormalitas refleks, penilaian motorik serta penilaian sensorik (Mardastuti et al., 2016)

Salah satu intervensi inovatif dalam pencegahan progresifitas permasalahan sensoris DPN yaitu Neuromuscular taping (NMT). Neuromuscular taping merupakan salah satu pengobatan non-invasif dan murah dengan memanfaatkan pita khusus berbahan dasar kapas dengan salah satu sisi dilengkapi perekat (Cimolin et al., 2015). Neuromuscular Taping (NMT) mampu menstimulasi kulit, otot, tendon dan pembuluh darah sekaligus jalur saraf melalui kerutan reversibel yang muncul setelah pengaplikasiannya sehingga diharapkan mampu merangsang peningkatan oksigenasi jaringan sekitar dan mekanoreseptor yang ada di kulit (Pillastrini et al., 2016). Namun, pada kasus DPN yang tergolong berat, terdapat komplikasi berupa denervasi otot sekitar kaki. Hal tersebut tentunya yang dapat mempengaruhi kekuatan otot kaki. Menurut penelitian Piergio Francia et al tahun 2014 dalam artikelnya yang berjudul diabetic foot and exercise therapy: step by step the role of rigid posture and biomechanics treatment, menjelaskan bahwa exercise terapi berupa jalan selama 30 menit yang dilakukan 3 kali seminggu dapat meningkatkan kapasitas fungsional, mengurangi kelelahan, serta claudication, yang umumnya muncul pada pasien DPN yang dapat memengaruhi kekuatan otot kaki (Francia et al., 2014). Maka dari itu penulis tertarik untuk mengkombinasikan intervensi Neuromuscular taping dan Walking exercise untuk mengatasi permasalahan sensoris dan motoris pasien Diabetic peripheral neuropathy.

1. Presentasi Kasus dan pemeriksaan

Subjek merupakan seorang Laki-laki Tn. K berusia 65 tahun, terkonfirmasi DM sejak 5 tahun yang lalu. Subyek rutin mengkonsumsi obat Gabapentin 300 mg, Nitrogliserin Retard, Bisoprolol 5mg, Glimepiride 3 mg, Clopidogrel, Amlodipin 10 mg, namun subyek tidak melakukan diet glukosa. Pemeriksaan gula darah sesaat adalah 170 mg/dL. Kurun 2 tahun terakhir, subyek merasa mati rasa, lemas, kesemutan di kaki sebelah kiri dan terus bertambah buruk hingga kaki pasien mengalami keterbatasan gerak. Subyek berjalan menggunakan alat bantu berupa tripod. Dari pemeriksaan fisik didapatkan keadaan umum pasien baik, kesadaran komposmentis, IMT normal serta tekanan darah 145/85 mmHG.

Pemeriksaan DNE kiri subjek didapatkan skor sebesar 7/16. pemeriksaan kekuatan otot (MMT) didapatkan kelemahan kelompok otot dorsi fleksor dengan skor 3-/5 dan untuk pengukuran Lingkup Gerak Sendi (LGS) didapatkan hasil pengurangan Lingkup Gerak Sendi sebesar 10° pada gerakan dorsi fleksi.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini menggunakan *Case Report* yang dilaksanakan di RS Paru Ario Wirawan dengan mengambil sample individu. Program langsung diterapkan kepada subyek dengan kondisi Diabetic peripheral neuropathy. Analisis dilakukan dengan pengaplikasian intervensi Neuromuscular taping dan walking exercise 2 kali seminggu selama 2 minggu (2 April-14 April 2023). Pengukuran progresifitas neuropathy menggunakan DNE (diabetic neuropathy examination), kekuatan otot menggunakan MMT dan Lingkup gerak sendi menggunakan (goniometer).

Pengaplikasi NMT dilakukan menggunakan teknik dekompresi dengan bentuk potongan I stripe, lebar 1 cm sebanyak 10 buah untuk masing-masing kaki. 5 stripe I ditempel pada dorsal kaki dari proximal kuku hingga ke ankle, posisi pemasangan plantar flexi ankle. Area plantar memakai 5 stripe I dengan penempelan pada ujung jari hingga ke ankle, posisi penempelan yaitu dorsi flexi ankle. Penggantian NMT tiap 3 hari sekali dengan jeda dengan penempelan berikutnya yaitu 10 menit.

Walking exercise dilakukan 3x seminggu selama 2 minggu dengan durasi 30 menit. Hal yang perlu diperhatikan ketika melakukan walking exercise yaitu track yang harus aman dan tidak licin dan pasien menggunakan alas kaki yang memadai. Hentikan terapi jika pasien merasa pusing dan lemas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat kelemahan kelompok fleksor ankle serta perasaan kebas dari pergelangan hingga ujung jari kaki sebelah kiri. Pengukuran kekuatan otot ankle (Manual Muscle Testing), Pengukuran Lingkup gerak sendi ankle (Goniometer), Pengukuran Progresi DNE (Diabetic Neuropathy Examination) serta kemampuan fungsional pasien (Indeks Barthel) dapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengukuran kekuatan otot regio ankle (*Manual Muscle Testing*)

Regio	Grup Otot	T0	T1	T2
Ankle	Dorsi flexi	3-	3-	3
	Plantar flexi	5	5	5
	Eversi	5	5	5
	Inversi	5	5	5

Keterangan: T0: Temu 0, T1: Temu 1, T2: Temu 2

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pemeriksaan LGS dengan Goniometer

Trunk				
LGS	Gerakan	T0	T1	T2
LGS Aktif	Plantar/dorsi flexi	S 5°-0°-55°	S 5°-0°-55°	S 10°-0°-55°
	Inversi/Eversi	F 20°-0°-10°	F 30°-0°-30°	F 30°-0°-30°
LGS Pasif	Plantar/dorsi flexi	S 15°-0°-85°	S 15°-0°-85°	S 15°-0°-85°
	Inversi/Eversi	F 20°-0°-10°	F 20°-0°-10°	F 20°-0°-10°

Keterangan: T0: Temu 0, T1: Temu 1, T2: Temu 2

Tabel 3. Hasil Pengukuran Progresi DPN menggunakan DNE

NO	JENIS DNE	KETERANGAN		SKOR T0	SKOR T1	SKOR T2
1.	Kekuatan Otot	Quadrisepts Femoris: Ekstensi tungkai bawah	0 = Normal 1 = Skala 3-4 2 = Skala 0-2	0	0	0
		Tibialis Anterior: Dorsofleksi telapak kaki		1	1	1
2.	Reflex	Triceps Surae	0 = Normal 1 = Menurun 2 = Hilang	1	1	1
3.	Sensasi jari telunjuk	Sensasi tusukan peniti atau jarum	0 = Normal 1 = Menurun 2 = Hilang	1	1	0
4.	Sensai ibu jari kaki	Sensasi tusukan peniti Jarum	0 = Normal 1 = Menurun 2 = Hilang	1	1	1
		Sensasi sentuhan		1	0	0
		Persepsi getaran		1	1	1
		Sensitivitas posisi sendi		1	1	1
Total				7	6	6

Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan case report, didapatkan hasil intervensi fisioterapi selama 3 kali pertemuan dengan metode kombinasi NMT dan Wakling exercise yaitu terdapat peningkatan kekuatan otot fleksor kaki kiri dan peningkatan kemampuan sensoris kaki kiri subjek. Hal tersebut sesuai dengan beberapa artikel yang menjelaskan bahwa Walking exercise bermanfaat pada penderita DPN melalui mekanisme peningkatan kadar Nitric oxide (NO). NO memegang peranan penting dalam mengatur vasodilatasi pembuluh darah melalui aktivasi soluble guanylate cyclase (sGC) pada otot polos pembuluh darah (Holmes & Hastings, 2021). Pada kasus DPN terjadi endothelium dysfunction pembuluh darah perifer akibat terlalu banyak mengikat glukosa dan over production ROS yang berakibat pada berkurangnya oksigenasi jaringan saraf tepi. Ketika terjadi peningkatan NO pada penderita DPN, maka pembuluh darah perifer akan melebar dan suplai oksigen saraf tepi akan meningkat, kondisi ini akan menghindarkan sel saraf pada hipoksia. Selain itu walking exercise mampu menurunkan kadar gula darah melalui mekanisme peningkatan reseptor GLUT4 yang bertanggung jawab dalam proses difusi glukosa pada membran sel. Ketika walking exercise dilakukan maka beberapa otot rangka yang berukuran besar akan berkontraksi dan membutuhkan lebih banyak energi, kontraksi otot rangka ini akan menghasilkan molekul AMP-Kinase yang menyebabkan translokasi reseptor GLUT4 dari microvesicle membrane menuju membrane sel. Dengan meningkatnya jumlah reseptor pada GLUT 4 pada membrane sel maka semakin banyak pula glukosa pada pembuluh darah yang dapat diikat oleh sel (Bird & Hawley, 2017). Semakin banyak glukosa yang dapat diikat oleh sel otot praktis akan menurunkan kadar gula dalam darah sehingga gula darah terkontrol dan progresifitas dari DPN dapat

terhindarkan. Selain itu, pengaplikasian elastic tape memegang peranan penting dalam meningkatkan kemampuan sensoris subjek. Konsep NMT dapat memberikan stimulus secara pasif dan kontinu melalui pola kerutan reversibel (wrinkle) di atas kulit pasien yang dapat mencubit kulit secara halus sehingga ruang interstitial akan melebar serta terjadi efek stimulasi peredaran darah, ketika aliran darah lancar zat proinflammatory cytokines (IL-6 dan TNF- α) dapat ikut terbawa oleh aliran darah dan akhirnya dibuang. Selain itu, pengaplikasian NMT juga dapat menstimulasi mechanoreceptor yang ada di kulit, reseptor ini akan aktif apabila distimulasi oleh beban mekanik (sentuhan, tekanan, getaran, stretch dan rasa gatal). Aktivasi mechanoreceptor yang memadai akan memicu depolarisasi lokal yang akan diteruskan di sepanjang saraf aferen yang bersangkutan sehingga saraf akan terpelihara (Cimolin et al., 2015)

Seperti yang telah dijelaskan diatas, bahwa konsep kerja NMT dapat efektif jika kerutan dapat bergerak secara dinamis melalui pergerakan, hal tersebut bersinergi dengan walking exercise yang meharuskan pasien untuk menggerakkan kakinya. Sehingga manfaat yang diperoleh dari NMT akan lebih optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian menggunakan Case Report ini menunjukkan bahwa kombinasi MNT dan Walking exercise mampu meningkatkan kemampuan motorik dan sensoris pada pasien Diabetic Peripheral Neuropathy.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akter, N. (2019). Diabetic Peripheral Neuropathy: Epidemiology, Physiopathology, Diagnosis and Treatment. *Delta Medical College Journal*, 7(1), 35–48. <https://doi.org/10.3329/dmcj.v7i1.40619>
- [2] Bruschi, L. K. M., da Rocha, D. A., Filho, E. L. G., Barboza, N. de M. P., Frisanco, P. A. B., Callegaro, R. M., de Sá, L. B. P. C., & Arbex, A. K. (2017). Diabetes Mellitus and Diabetic Peripheral Neuropathy. *Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases*, 07(01), 12–21. <https://doi.org/10.4236/ojemd.2017.71002>
- [3] Cimolin, V., Camerota, F., Celletti, C., Galli, M., Ancillao, A., Albertini, G., & Blow, D. (2015). The effects of neuromuscular taping on gait walking strategy in a patient with joint hypermobility syndrome/Ehlers–Danlos syndrome hypermobility type. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 7(1), 3–10. <https://doi.org/10.1177/1759720X14564561>
- [4] Francia, P., Gulisano, M., Anichini, R., & Seghieri, G. (2014). Send Orders for Reprints to reprints@benthamscience.net Diabetic Foot and Exercise Therapy: Step by Step The Role of Rigid Posture and Biomechanics Treatment. *Current Diabetes Reviews*, 10, 86–99.
- [5] Mardastuti, Y., Asmedi, A., & Gofir, A. (2016). Diabetic Neuropathy Symptom-versi Indonesia dan Diabetic Neuropathy Examination-versi Indonesia sebagai Skor Diagnostik. *Berkala Neurosains*, 15(2), 55–65.
- [6] Pillastrini, P., Rocchi, G., Deserri, D., Foschi, P., Mardegan, M., Naldi, M. T., Villafañe, J. H., & Bertozzi, L. (2016). Effectiveness of neuromuscular taping on painful hemiplegic shoulder: a randomised clinical trial. *Disability and Rehabilitation*, 38(16), 1603–1609. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1107631>
- [7] Yang, H., Sloan, G., Ye, Y., Wang, S., Duan, B., Tesfaye, S., & Gao, L. (2020). New

Perspective in Diabetic Neuropathy: From the Periphery to the Brain, a Call for Early Detection, and Precision Medicine. *Frontiers in Endocrinology*, 10(January), 1–13.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00929>