

Case Study

Pengaruh Pemberian Balance Exercise Dan Strengthening Terhadap Peningkatan Fungsional Pada Neuropati Diabetic Tipe 1 E.C Pad: Laporan Kasus

The Effect of Balance Exercise and Strengthening on Functional Improvement in Diabetic Neuropathy Type 1 E.C Pad: A Case Report

Izza Nur Aziah¹, Wahyu Tri Sudaryanto^{1*}, Kingkinarti²

¹ Program Studi Profesi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

² Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Harjono S Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia

* Email corresponding author: izhanura@gmail.com

Received: 30 March 2023

Revised: 10 April 2023

Accepted: 15 April 2023

Abstrak: Neuropati perifer diabetik merupakan keluhan diabetes melitus tersering yang menyerang di ekstremitas bawah dan secara khusus mempengaruhi sistem sensorik, motorik, dan otonom. Neuropatik ini diakibatkan oleh lesi atau penyakit pada somatosensori dan biasanya ciri khasnya dengan mati rasa spontan, kesemutan, atau nyeri terbakar. Pada kasus ini pasien mengalami keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, penurunan keseimbangan dan kualitas hidup yang terganggu. Pelaksanaan program fisioterapi pengaruh pemberian intervensi fisioterapi berupa balance exercise dan strengthening exercise yang dilakukan selama 3 kali sesi terapi, didapatkan hasil berupa peningkatan ROM pada kedua ankle, terjadi penurunan hasil TUG Test, peningkatan keseimbangan dan peningkatan kualitas hidup pasien.

Kata kunci: Neuropati Perifer, Diabetes Mellitus (DM), Balance Exercise, Strengthening Exercise

Abstract: Diabetic peripheral neuropathy is the most common diabetes mellitus complaint that affects the lower extremities and affects the sensory, motor, and autonomic systems in particular. This neuropathic results from a somatosensory lesion or disease and is usually characterized by spontaneous numbness, tingling, or burning pain. In this case, the patient experienced a limited range of motion (LGS), decreased muscle strength, decreased balance and disturbed quality of life. The implementation of the physiotherapy program was affected by the provision of physiotherapy interventions in the form of Balanced Exercises and Strengthening Exercises which were carried out for 3 sessions of therapy, the results were obtained in the form of an increase in ROM on both ankles, a decrease in TUG Test results, an increase in balance and an increase in quality of life.

Keywords: Peripheral Neuropathy, Diabetes Mellitus (DM), Balance Exercise, Strengthening Exercise

1. Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah, serta mengakibatkan kondisi serius pada sistem kardiovaskular, pernapasan, ginjal, dan sistem lainnya (Bassi-Dibai et al., 2022). Diabetes melitus tipe 1 (DMT1) adalah kondisi tubuh tidak mampu membentuk cukup insulin sehingga kadar gula darah naik dari batas normal. Diabetes tipe ini telah meningkat pesat selama 25 tahun terakhir, menghasilkan pemahaman yang luas tentang banyak aspek penyakit, termasuk genetika, epidemiologi, kekebalan dan fenotipe sel β , dan beban penyakit (DiMeglio et al., 2019).

Neuropati perifer diabetik merupakan keluhan diabetes melitus tersering yang terjadi terutama pada ekstremitas bawah dan secara khusus mempengaruhi sistem sensorik, motorik, dan otonom (Jahantigh Akbari et al., 2020). Neuropati perifer merupakan komplikasi umum dari diabetes. Prevalensi neuropati diabetik sekitar 50% pada pasien dengan penyakit yang sudah berlangsung lama. Hiperglikemia adalah

faktor kunci yang mendasari neuropati diabetik karena mengarah pada akumulasi produk akhir glikasi lanjut (AGEs), yang merusak serabut saraf intra-epidermal (IENF) dan memicu rasa sakit (Do et al., 2020).

Terdapat beberapa tipe dari diabetes melitus (Hardianto, 2021), yaitu: a) Diabetes Melitus Tipe 1 (DMT1) adalah sel-sel penghasil insulin yang rusak (sel β pankreas) karena autoimun pada organ pankreas oleh sel T (CD4+ dan CD8+) dan makrofag. Akibatnya pankreas tidak dapat menghasilkan insulin, sehingga zat gula di dalam darah menumpuk karena tidak bisa berpindah ke dalam sel-sel di tubuh; b) Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) adalah sekresi insulin yang rusak oleh sel β pankreas dan ketidakmampuan jaringan yang peka terhadap insulin untuk merespons insulin dengan tepat. Akibatnya glukosa di dalam darah mengalami peningkatan. Karena pelepasan dan aktivitas insulin adalah proses penting untuk homeostasis glukosa, mekanisme molekuler yang terlibat dalam sintesis dan pelepasan insulin, serta dalam pendeteksiannya diatur dengan ketat. (Galicia-Garcia et al., 2020); c) DM Gestational (DMG) adalah diabetes yang terjadi saat wanita sedang hamil. Didefinisikan sebagai derajat intoleransi glukosa dengan onset atau pengakuan pertama selama kehamilan. Tipe gestasi dari diabetes ini dapat terdiagnosa saat trimester ketiga saat kehamilan. Hal tersebut terjadi karena resistensi pada insulin yang disebabkan oleh beberapa pembentukan hormon pada ibu hamil (Lende & Rijhsinghani, 2020); d) DM Tipe Khusus adalah salah satu penyebab dari penyakit-penyakit penyerta lainnya yang dapat menyebabkan terganggunya produksi ataupun sistem kerja dari insulin. Misalnya sindrom diabetes monogenik, pankreatitis, gangguan kelenjar adrenal, penggunaan obat glukokortikoid, obat antihipertensi, obat antikolesterol, malnutrisi, dan infeksi HIV/AIDS (Primal et al., 2021).

Balance exercise adalah latihan fisik yang bertujuan meningkatkan kestabilan tubuh dengan meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah dengan tujuan untuk mengurangi dan mencegah gangguan keseimbangan tubuh pada lansia (Tsakanikas et al., 2020). Sedangkan *strengthening exercise* merupakan latihan dengan tujuan untuk memperkuat otot sehingga otot tidak mengalami *weakness* untuk menyeimbangkan otot baik sisi kanan atau sisi kiri apabila salah satu otot mengalami kelemahan (Panthi et al., 2022). Oleh karena itu, penulis ingin melaporkan pengaruh *balance exercise* dan *strengthening exercise* terhadap peningkatan fungsional pada Neuropati Diabetic Tipe I e.c PAD.

2. Deskripsi Kasus

Pasien Ny. S usia 62 tahun dengan diagnosa medis *Neuropati Perifer DMT1*. Pasien diberikan program terapi selama tiga kali pada tanggal 14, 17, dan 19 Januari 2023. Keluhan yang muncul pada pasien yaitu keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, penurunan keseimbangan serta penurunan kualitas hidup. Pemberian intervensi fisioterapi berupa *balance exercise* dan *strengthening exercise*. Pengukuran LGS dengan goniometer untuk mengukur gerakan pada regio ankle. Kekuatan otot menggunakan pengukuran *Manual Muscle Testing* (MMT). Pemeriksaan keseimbangan dengan *Timed Up and Go Test* (TUG), pemeriksaan risiko jatuh dengan *Falls Efficacy Scale*, dan pemeriksaan kualitas hidup dengan kuesioner WHOQOL-BREF. Pengukuran dilakukan pada setiap sesi terapi. Hasil reliabilitas TUG pada lansia dengan ketergantungan aktivitas keseharian. Didapatkan nilai reliabilitas intrarater dan interreter 0,90. Podsiadlo dan Richardson (1991) melaporkan reliabilitas TUG interrater 0,99 dan intrarater 0,99 menunjukkan hasil yang baik (Utomo & Takarini, 2009).

3. Hasil dan Diskusi

a. Evaluasi Lingkup Gerak Sendi

Tabel 1 didapatkan LGS kedua ankle terbatas. LGS dengan Goniometer pada ankle T1-T3 bagian Dextra didapatkan hasil S: 10°-0°-20° dan untuk hasil pemeriksaan LGS ankle T1-T3 bagian Sinistra S: 13°-0°-20° terjadi kenaikan LGS pada T3. Pada bidang frontal bagian dextra T1-T3 didapatkan hasil F: 15°-0°-15° dan pemeriksaan LGS bagian sinistra T1-T3 didapatkan hasil F: 15°-0°-10°.

Tabel. 1 Pemeriksaan Lingkup Gerak Sendi

T1			
Gerakan	ANKLE		
	Dextra	Sinistra	Normal (ISOM)
Aktif	S: 10°-0°-20°	S: 10°-0°-15°	S: 20°-0°-35°
	F: 15°-0°-15°	F: 15°-0°-10°	F: 30°-0°-20°
T2			
ANKLE			
Aktif	Dextra	Sinistra	Normal (ISOM)
	S: 10°-0°-20°	S: 10°-0°-15°	S: 20°-0°-35°
	F: 15°-0°-15°	F: 15°-0°-10°	F: 30°-0°-20°
T3			
ANKLE			
Aktif	Dextra	Sinistra	Normal (ISOM)
	S: 10°-0°-20°	S: 13°-0°-20°	S: 20°-0°-35°
	F: 15°-0°-15°	F: 15°-0°-10°	F: 30°-0°-20°

b. Evaluasi Peningkatan Kekuatan Otot

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kekuatan Otot

Grup Otot	T1		T3	
	Dextra	Sinistra	Dextra	Sinistra
Flexor Hip	3	3	3	3
Extensor Hip	3	3	3	3
Abduktor Hip	3	3	3	3
Adduktor Hip	3	3	3	3
Fleksi Knee	3	3	3	3
Ekstensi Knee	3	3	3	3
Dorsal Ankle	3	3	2	2
Plantar Ankle	3	3	2	2
Invensor Ankle	2	2	2	2
Eversor Ankle	2	2	2	2

Tabel 2 didapatkan hasil adanya peningkatan kekuatan otot setelah pemberian *strengthening exercise*. Hasil yang diperoleh pada MMT regio ankle gerakan Dorsal Fleksor Ankle dan Plantar Fleksor Ankle bagian dextra pada T1-T2 yaitu 3,3 dan terdapat peningkatan kekuatan otot pada T3 nilai 2,2 dan pada region ankle gerakan Dorsal Fleksor Ankle dan Plantar Fleksor Ankle bagian sinistra pada T1-T2 nilai 3,3 dan terdapat peningkatan kekuatan otot pada T3 nilai 2,2. Kemudian untuk pemeriksaan hasil pada MMT Invensor Ankle dan Eversor Ankle bagian dextra dan sinistra tidak ada peningkatan kekuatan otot.

c. Evaluasi Keseimbangan

Tabel 3. Evaluasi keseimbangan dengan *Timed Up & Go Test*

Waktu	Lama TUG
Hari ke-1	30 detik
Hari ke-2	31 detik
Hari ke-3	27 detik

Alat ukur yang digunakan pada kasus *Neuropati Perifer DM Tipe I* adalah *Timed Up & Go Test*. Hasil keseimbangan dengan *Timed Up & Go Test* di dapatkan hasil hari ke-1 30 detik, ke-2 31 detik dan ke-3 didapatkan hasil 27 detik terdapat peningkatan keseimbangan (Tabel 3).

d. Evaluasi Pemeriksaan Resiko Jatuh

Tabel 4. Evaluasi Risiko Jatuh dengan *Modified Falls Efficacy Scale*

Waktu	Risiko Jatuh
Hari ke-1	46/64 (khawatir tinggi)
Hari ke-2	46/64 (khawatir tinggi)
Hari ke-3	46/64 (khawatir tinggi)

Alat ukur yang digunakan pada kasus *Neuropati Perifer DMT1* adalah *Modified Falls Efficacy Scale*. Risiko jatuh dengan menggunakan didapatkan hasil hari ke-1 sampai hari ke-3 didapatkan hasil 46/64 (khawatir tinggi) (Tabel 4)

e. Evaluasi Pemeriksaan Kualitas Hidup

Tabel 5. Evaluasi Kualitas Hidup Hari ke-1

Domain	Perhitungan skor setiap domain	Jumlah	Skor
Domain 1 (kesehatan)	$(6-4) + (6-3) + 4 + 4 + 3 + 2 + 2 + 2$	20	44
Domain 2 (psikologis)	$3 + 3 + 2 + 3 + 4 + 6 - 2$	19	56
Domain 3 (relasi sosial)	$4 + 3 + 4$	12	25
Domain 4 (lingkungan)	$3 + 4 + 5 + 3 + 1 + 5 + 3 + 2$	26	56

Tabel 6. Evaluasi Kualitas Hidup Hari ke-3

Domain	Perhitungan skor setiap domain	Jumlah	Skor
Domain 1 (kesehatan)	$(6-4) + (6-3) + 4 + 4 + 3 + 2 + 2 + 2$	20	44
Domain 2 (psikologis)	$3 + 3 + 2 + 3 + 4 + 6 - 2$	19	56
Domain 3 (relasi sosial)	$4 + 3 + 4$	12	25
Domain 4 (lingkungan)	$3 + 4 + 5 + 3 + 1 + 5 + 3 + 2$	26	56

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh hasil dari pemeriksaan kualitas hidup hari ke-1 yaitu domain 1 kesehatan kurang, domain 2 psikologis cukup, domain 3 relasi social kurang, domain 4 lingkungan baik. Dan berdasarkan Tabel 6 diperoleh hasil dari pemeriksaan kualitas hidup hari ke-3 yaitu domain 1 kesehatan kurang, domain 2 psikologis cukup, domain 3 relasi social kurang, domain 4 lingkungan baik.

4. Kesimpulan

Pasien didiagnosis mengalami *neuropati perifer DMT1* di RSUD Dr. Harjono Ponorogo Jawa Timur. Pasien diberikan program fisioterapi berupa *balance exercise dan strengthening exercise* diberikan selama 3 kali terapi. Diperoleh hasil yaitu peningkatan lingkup gerak sendi, kekuatan otot, keseimbangan, dan peningkatan kualitas hidup pasien.

Referensi

Bassi-Dibai, D., Santos-de-Araújo, A. D., Dibai-Filho, A. V., de Azevedo, L. F. S., Goulart, C. da L., Luz, G. C. P., Burke, P. R., Garcia-Araújo, A. S., & Borghi-Silva, A. (2022). Rehabilitation of Individuals With Diabetes Mellitus: Focus on Diabetic Myopathy. *Frontiers in Endocrinology*, 13(April), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.869921>

DiMeglio, L. A., Evans-Molina, C., & Oram, R. A. (2019). Type 1 Diabetes. HHS Public Access. *Lancet (London, England)*, 176(3), 139–148. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31320-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31320-5).Type

- Do, J. G., Noh, S. U., Chae, S. W., Yoon, K. J., & Lee, Y. T. (2020). Excessive walking exercise precipitates diabetic neuropathic foot pain: hind paw suspension treadmill exercise experiment in a rat model. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67601-6>
- Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 1–34. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 7(2), 304–317. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209>
- Jahantigh Akbari, N., Hosseinifar, M., Naimi, S. S., Mikaili, S., & Rahbar, S. (2020). The efficacy of physiotherapy interventions in mitigating the symptoms and complications of diabetic peripheral neuropathy: A systematic review. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 19(2), 1995–2004. <https://doi.org/10.1007/s40200-020-00652-8>
- Lende, M., & Rijhsinghani, A. (2020). Gestational diabetes: Overview with emphasis on medical management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249573>
- Panthi, N., Kataria, S., & Dhaliwal, M. (2022). Gentle Respiratory Exercise vs Incentive Spirometry in Patients with COVID Pneumonia: An Observational Study. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 16(3). <https://doi.org/10.37506/ijpot.v16i3.18396>
- Primal, D., Putri, T. A., & Meiriza, W. (2021). Asupan Karbohidrat Harian terhadap Risiko Kejadian Diabetes Melitus Gestasi (GDM) melalui Glyco-Hemoglobin Ibu Hamil. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 4(2), 510–518. <https://doi.org/10.31539/jks.v4i2.1876>
- Tsakanikas, V. D., Gatsios, D., Dimopoulos, D., Pardalis, A., Pavlou, M., Liston, M. B., & Fotiadis, D. I. (2020). Evaluating the Performance of Balance Physiotherapy Exercises Using a Sensory Platform: The Basis for a Persuasive Balance Rehabilitation Virtual Coaching System. *Frontiers in Digital Health*, 2(November), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2020.545885>
- Utomo, B., & Takarini, N. (2009). Uji Validitas Kriteria Time Up and Go Test (Tug) Sebagai Alat Ukur Keseimbangan Pada Lansia. *Jurnal Fisioterapi*, 9(2), 86–93.