

***FOOT MASSAGE DAN JOINT MOBILITY EXERCISES TERHADAP
NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI) PADA PASIEN DM TIPE 2***

Isni Hijriana¹, Miniharianti²
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jabal Ghafur^{1,2}
hijrianaisni@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas foot massage dan joint mobility exercises terhadap nilai ABI pada pasien DM tipe 2. Desain penelitian kuantitatif dengan pendekatan quasi-eksperiment jenis pre-test and post-test group design dengan dua kelompok intervensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji statistik wilcoxon signed ranks test pada 20 responden pada kedua kelompok intervensi menunjukkan ada perbedaan setelah diberikan intervensi foot massage dan joint mobility exercises terhadap nilai ABI, dengan masing-masing p-value ($p=0.00$). Simpulan, foot massage dan joint mobility exercises sangat efektif dalam melancarkan sirkulasi perifer dan meningkatkan nilai ABI pada pasien DM Tipe 2.

Kata Kunci: Ankle Brachial Index (ABI), DM Tipe 2, Foot Massage, Joint Mobility Exercises

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of foot massage and joint mobility exercises on the value of ABI in type 2 DM patients. The quantitative research used a quasi-experimental approach with pre-test and post-test designs with two intervention groups. The results showed that the Wilcoxon signed ranks test statistic on 20 respondents in the two intervention groups showed a difference after being given foot massage and joint mobility exercises intervention on the ABI value, with each p-value ($p = 0.00$). In conclusion, foot massage and joint mobility exercises effectively improve peripheral circulation and increase ABI values in Type 2 DM patients.

Keywords: Ankle Brachial Index (ABI), Type 2 DM, Foot Massage, Joint Mobility Exercises

PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit kronis kompleks yang membutuhkan perawatan medis berkelanjutan dengan strategi pengurangan risiko multifaktor selain kontrol glikemik. Pendidikan dan dukungan terhadap manajemen diri pasien diabetes sangat penting untuk mencegah komplikasi akut dan mengurangi komplikasi jangka panjang. Pengenalan dan pengobatan dini pada pasien diabetes dapat mencegah resiko ulkus dan amputasi. Penyakit Arteri Perifer (PAD) adalah penyebab morbiditas dan mortalitas yang paling umum terjadi pada penderita diabetes (American Diabetes Assosiation, 2020).

International Diabetes Federation (2020) menyebutkan bahwa terdapat 463 juta orang dewasa hidup dengan diabetes pada tahun 2019, yaitu sekitar 9,3% dari populasi dunia dalam kelompok usia ini dan jumlah kematian akibat diabetes dan komplikasinya

diperkirakan sebesar 4,2 juta. Prevalensi diabetes diprediksi akan meningkat menjadi 578 juta (10,2%) pada tahun 2030 dan menjadi 700 juta (10,9%) pada tahun 2045.

Laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) (2018) menunjukkan prevalensi diabetes mellitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 2%. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan prevalensi diabetes mellitus pada penduduk ≥ 15 tahun pada hasil Riskesdas 2013 sebesar 1,5%. Namun prevalensi diabetes mellitus menurut hasil pemeriksaan gula darah meningkat dari 6,9% pada 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Gambaran prevalensi diabetes berdasarkan provinsi juga menunjukkan terjadi peningkatan pada tahun 2013-2018, dengan prevalensi terbesar di provinsi DKI Jakarta yang mencapai 3,4%. Sedangkan prevalensi di Aceh 2,2% yang semula 1,8% pada tahun 2013 (Setyawati et al., 2020; Santosa et al., 2019).

Penderita DM tipe 2 (T2DM) rentan mengalami amputasi karena komplikasi dari ulkus yang tidak kunjung sembuh. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dalam waktu lama dapat menyebabkan kerusakan saraf, salah satunya pada kaki. Penyakit arteri perifer merupakan faktor risiko paling besar untuk terjadinya amputasi yang disebabkan oleh tingginya kadar glukosa darah yang menyebabkan kerusakan saraf pada kaki dan pembuluh darah (Mehraj, 2018).

Kegagalan untuk mendiagnosis dan mengobati PAD secara memadai merupakan penyebab utama amputasi pada penderita diabetes. Prevalensi PAD diantara orang-orang dengan diabetes telah meningkat terus selama tiga dekade terakhir, dan PAD diperkirakan sebagai penyebab pasien dengan DFU (*Diabetic Foot Ulcers*) sebanyak 50-60% (Boulton et al., 2018). Salah satu tindakan yang dilakukan untuk mengetahui secara dini Penyakit Arteri Perifer (PAD) yaitu dengan pengukuran nilai *Ankle Brachial Index* (ABI), dengan adanya deteksi dini maka dapat mengurangi morbiditas dan mortalitas akibat iskemia ekstremitas bawah dan mencegah penyakit kardiovaskular (CVD) (Curry et al., 2018).

Aktivitas fisik perlu dilakukan secara rutin pada pasien diabetes guna mencegah komplikasi seperti penyakit arteri perifer, ulcus diabetik dan lain-lain. Penelitian yang dilakukan oleh Wardani et al., (2019) menunjukkan bahwa spa kaki diabetes yang dilakukan secara rutin dapat menurunkan nyeri pada kaki, *tingling*, dan menurunkan tingkat komplikasi pada pasien diabetes mellitus seperti ulkus diabetikum bahkan amputasi. Penelitian sebelumnya tentang latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah sudah pernah dilakukan, namun penelitian ini berfokus ada penerapan *foot massage* dan pergerakan sendi ekstremitas bawah terhadap nilai ABI, serta beberapa faktor yang berhubungan dengan perubahan nilai ABI seperti lama menderita DM, usia pasien dan kadar glukosa darah.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan *desain quasi-eksperiment*, dengan dua grup intervensi tanpa group kontrol. Group pertama diberikan intervensi *foot masage* dan group kedua diberikan intervensi *joint mobility exercises*. Masing-masing group dengan total sampel 20 responden yaitu pasien DM tipe 2 yang telah memenuhi kriteria inklusi, pengambilan sampel ini menggunakan teknik *consecutive sampling*.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Peukan Baro, Kab. Pidie pada bulan Juli-Agustus 2021. Intervensi *foot massage* diberikan oleh anggota keluarga partisipan 2x sehari yaitu pagi dan sore selama 14 hari dengan pengawasan dan latihan yang diberikan oleh peneliti atau asisten peneliti. *Joint mobility exercises* terdiri dari beberapa gerakan pada sendi bawah yaitu dengan posisi gerakan meliputi; Lutut (fleksi, ekstensi), pergelangan kaki (dorsifleksi, plantarfleksi), kaki (inversi, eversi), jari-jari kaki (fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi) yang dilakukan 2 kali sehari setiap hari dengan masing-

masing gerakan sebanyak 10 kali pengulangan, selama 2 minggu pengamatan. Sebelum dan sesudah diberikan intervensi pasien akan dilakukan pengukuran nilai ABI pada kedua kelompok tanpa membandingkan.

Setelah dilakukan perhitungan dan tabulasi data dilanjutkan dengan uji normalitas data, dan didapatkan data bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga dilakukan uji bivariat menggunakan Uji Wilcoxon untuk melihat perbedaan sebelum dan setelah diberikan intervensi.

HASIL PENELITIAN

Analisa Univariat

Hasil Analisis pada Kelompok Intervensi *Foot Massage*

Tabel. 1
Distribusi Frekuensi dan Persentase
Data Karakteristik Pasien Diabetes (N=20)

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Umur		
26 – 35 (Dewasa Awal)	3	15.00
36 – 45 (Dewasa Akhir)	6	30.00
46 – 55 (Lansia Awal)	6	30.00
56 – 65 (Lansia Akhir)	3	15.00
>65 (Manula)	2	10.00
Jenis Kelamin		
Laki-laki	4	20.00
Perempuan	16	80.00
Lama Menderita DM		
5 Tahun	6	30.00
6-10 Tahun	7	35.00
>10 Tahun	7	35.00
Riwayat keluarga dengan DM		
Ya	9	45.00
Tidak	11	55.00

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa sebanyak 6 responden berada pada katagori dewasa akhir dan lansia awal (30%). Pada katagori jenis kelamin, jumlah kategori laki-laki 4 orang (20.00%), dan perempuan adalah 16 orang (80.00%). Berdasarkan katagori lamanya menderita diabetes melitus, responden yang menderita DM tipe 2 di atas sepuluh tahun sebanyak 7 orang (35.00%). Berdasarkan riwayat genetik, responden yang memiliki riwayat keluarga dengan DM tipe 2 sebanyak 9 orang (45.00%), dan sebagian besar pasien tidak memiliki riwayat keluarga dengan DM tipe 2 yaitu sebanyak 11 orang (55.00 %).

Tabel. 2
Deskripsi Nilai ABI Sebelum Intervensi *Foot Massage*
pada Pasien DM Tipe 2

Nilai ABI	Frekuensi	Persentase (%)
Sebelum		
Normal	2	10.00
<i>Borderline</i>	11	55.00
<i>Mild Disease</i>	7	35.00
Total	20	100.00

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa sebelum diberikan intervensi responden yang mengalami gangguan *mild disease* atau sirkulasi ringan sebanyak 7 orang (35.00%), *borderline* atau batasan perfusi sebanyak 11 orang (55.00%) dan yang normal sebanyak 2 orang (10.00%).

Tabel. 3
Deskripsi Nilai ABI Setelah Intervensi *Foot Massage*
pada Pasien DM Tipe 2

Nilai ABI	Frekuensi	Persentase (%)
Sesudah		
Normal	11	55.00
<i>Borderline</i>	9	45.00
<i>Mild Disease</i>	0	0.00
Total	20	100.00

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa sesudah diberikan intervensi nilai ABI menjadi normal sebanyak 11 orang (55.00 %), *borderline* sebanyak 9 orang (45%) dan tidak ada pasien yang mengalami gangguan sirkulasi.

Hasil Analisis pada Kelompok Intervensi *Joint Mobility Exercises*

Tabel. 4
Distribusi Frekuensi dan Persentase
Data Karakteristik Pasien Diabetes (N=20)

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Umur		
26 – 35 (Dewasa Awal)	1	5.00
36 – 45 (Dewasa Akhir)	3	15.00
46 – 55 (Lansia Awal)	6	30.00
56 – 65 (Lansia Akhir)	7	35.00
>65 (Manula)	3	15.00
Jenis Kelamin		
Laki-laki	8	40.00
Perempuan	12	60.00
Lama Menderita DM		
5 Tahun	1	5.00
6-10 Tahun	10	50.00
>10 Tahun	9	45.00
Riwayat keluarga dengan DM		
Ya	6	30.00
Tidak	14	70.00

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa sebanyak 7 responden berada pada katagori lansia akhir (35%). Pada katagori jenis kelamin, jumlah kategori laki-laki 8 orang (40.00%), dan perempuan adalah 12 orang (60.00%). Berdasarkan katagori lamanya menderita diabetes melitus, responden yang menderita DM tipe 2 dalam rentang 6-10 tahun sebanyak 10 orang (50.00 %). Berdasarkan riwayat genetik, sebagian besar responden tidak memiliki riwayat keluarga dengan DM yaitu sebanyak 14 orang (70.00%).

Tabel. 5
Deskripsi Nilai ABI Sebelum Intervensi *Joint Mobility Exercises*
pada Pasien DM Tipe 2

Nilai ABI	Frekuensi	Persentase (%)
Sebelum		
Normal	3	15.00
<i>Borderline</i>	8	40.00
<i>Mild Disease</i>	9	45.00
Total	20	100.00

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa sebelum diberikan intervensi responden yang mengalami *Mild Disease* atau gangguan sirkulasi ringan sebanyak 9 orang (45.00 %), *borderline* atau batasan perfusi sebanyak 8 orang (40.00%) dan yang normal sebanyak 3 orang (15.00 %).

Tabel. 6
Deskripsi Nilai ABI Setelah Intervensi *Joint Mobility Exercises*
pada Pasien DM Tipe 2

Nilai ABI	Frekuensi	Persentase (%)
Sesudah		
Normal	13	65.00
<i>Borderline</i>	5	25.00
<i>Mild Disease</i>	2	10.00
Total	20	100.00

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa sesudah intervensi nilai ABI menjadi normal sebanyak 13 orang (65.00 %), *borderline* sebanyak 5 orang (25 %) dan terdapat 2 pasien (10%) masih mengalami gangguan sirkulasi ringan.

Analisis Bivariat

Tabel. 7
Perbedaan Nilai ABI Sebelum dan Sesudah Diberikan Intervensi *Foot Massage*
pada Pasien DM Tipe 2

Variabel	N	Ties	Mean Rank	P Value
Nilai ABI Sebelum <i>foot massage</i>			0.00	
Nilai ABI Sesudah <i>foot massage</i>	20	2	9.50	0.000

Berdasarkan tabel 7 didapatkan $p\text{-value} = 0,000$, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilakukan intervensi *foot massage* terhadap nilai ABI ($p=0.00$).

Tabel. 8
Perbedaan Nilai ABI Sebelum dan Sesudah Diberikan Intervensi *Joint mobility exercises*
pada Pasien DM Tipe 2

Variabel	N	Ties	Mean Rank	P Value
Nilai ABI Sebelum <i>Joint mobility exercises</i>			0.00	
Nilai ABI Sesudah <i>Joint mobility exercises</i>	20	1	10.00	0.000

Berdasarkan tabel 8 terlihat hasil uji statistik menggunakan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*, didapatkan bahwa nilai mean rank sebelum intervensi *joint mobility exercises* yaitu 0.00 dan setelah intervensi yaitu 10.00, serta nilai ties = 1. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai *p value*= 0,000, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilakukan intervensi *joint mobility exercises* terhadap nilai ABI ($p=0.00$).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DM mengalami penurunan nilai ABI, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Penelitian yang dilakukan oleh Alqahtani et al., (2018) menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi ABI antara lain merokok dan faktor usia, secara independen memiliki resiko lebih tinggi terhadap penurunan nilai ABI. Selain itu, tekanan darah, riwayat retinopati, LDL, albuminuria, lama menderita diabetes, serta peningkatan serum kreatinin dan HbA1c, juga berperan dalam perubahan nilai ABI (Hijriana & Sahara). Lama menderita DM dapat memperburuk komplikasi DM Tipe 2 karena adanya peningkatan kadar glukosa darah berkepanjangan sehingga mengakibatkan gangguan pada lumen pembuluh darah (Suza et al., 2020). Peningkatan HbA1c dan kontrol glukosa yang buruk dapat meningkatkan komplikasi penyakit vaskular, hal ini dikarenakan bergantung keberadaan sel-sel darah dan protein plasma yang didalamnya terdapat zat-zat nutrient seperti glukosa, asam amino, lemak serta zat sisa seperti keratin dan bilirubin mempengaruhi viskositas darah (Sayilan et al., 2021).

Terdapat hubungan kadar gula darah dengan nilai ABI pada penderita DM, pada pasien dengan KGDS tidak normal (≥ 200 mg/dl) juga menunjukkan nilai ABI yang tidak normal. Responden yang memiliki kadar GDS tidak normal memiliki resiko lebih besar mempunyai nilai ABI tidak normal dibandingkan dengan responden yang mempunyai kadar GDS normal. Penelitian yang dilakukan oleh Silaban et al., (2021) menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kadar glukosa darah terhadap nilai ABI walaupun terdapat beberapa responden dengan kadar glukosa darah menunjukkan nilai ABI berada pada katagori ringan dan sedang.

Penelitian Umer et al., (2018) menunjukkan bahwa faktor resiko PAD (Pasien dengan $ABI < 0,9$) secara signifikan terkait dengan usia rata-rata pasien yang lebih tinggi, durasi diabetes yang lebih lama, tekanan darah sistolik yang lebih tinggi, dan merokok. Merokok >1 batang per hari dapat menyebabkan PAD. Data yang diperoleh dari 100 responden, ditemukan bahwa 24,4% pasien perokok mengalami PAD dibandingkan hanya 10,2% pada kelompok non-PAD, p -value= $0,0216$ merokok ditemukan faktor risiko yang signifikan secara statistik untuk PAD (p -value $< 0,01$).

Nilai ABI setelah dilakukannya intervensi *foot massage* responden yang mengalami gangguan sirkulasi ringan sebanyak 7 orang (35.00%), *borderline* atau batasan perfusi sebanyak 11 orang (55.00%) dan yang normal sebanyak 2 orang (10.00%). Responden dengan ABI normal menjadi 11 orang (55.00%), *borderline* sebanyak 9 orang (45%) dan tidak ada pasien yang mengalami gangguan sirkulasi.

Hal ini menunjukkan bahwa tindakan yang dilakukan oleh responden memberikan dampak pada perubahan nilai ABI, yang kemudian juga dibuktikan secara statistik dengan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*, dengan nilai $p = 0.00$ ($p < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan tindakan *foot massage*.

Foot massage berpengaruh signifikan dalam menurunkan keluhan neuropati perifer diabetik pada pasien DMT2. *Foot massage* dapat meningkatkan aliran darah. Aliran darah yang baik akan mendukung suplai oksigen dan nutrisi ke sel-sel saraf sehingga saraf akan bekerja secara optimal dan menurunkan laju keluhan neuropatik perifer diabetes (Agustini et al., 2020). Senam kaki diabetes dapat meningkatkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) hal itu terjadi karena senam kaki membantu memperbaiki sirkulasi darah dan memperkuat otot-otot kecil kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki (deformitas), dan mengatasi keterbatasan gerak sendi (Hijriana & Miniharianti, 2021).

Berdasarkan tinjauan literatur review, terapi pijat dapat mempengaruhi gejala klinis dan laboratorium seperti penurunan glukosa darah, kadar hemoglobin A1c (HbA1c) serta komplikasi DM, akan tetapi hal ini juga dipengaruhi berbagai kondisi seperti kualitas dan kuantitas tekanan dan durasi, serta jumlah sesi, jenis pijat, dan keadaan psikofisik pasien yang dapat mengubah hasil terapi pijat (Bayat et al., 2019).

Nilai ABI setelah dilakukannya intervensi *joint mobility exercises* menunjukkan rata-rata nilai ABI sebelum periode intervensi adalah 0.91, responden yang mengalami gangguan sirkulasi ringan sebanyak 9 orang (45.00%), *borderline* atau batasan perfusi sebanyak 8 orang (40.00%) dan yang normal sebanyak 3 orang (15.00%). Sedangkan sesudah intervensi rata-rata nilai ABI menjadi 0.98 dengan pengkategorian responden dengan ABI normal 13 orang (65.00%), *borderline* sebanyak 5 orang (25%) dan sebanyak 2 orang (10%) mengalami gangguan sirkulasi.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan *joint mobility exercises*. Penelitian yang serupa dengan penelitian ini yaitu pemberian *Buerger allen exercise* yaitu latihan meningkatkan sirkulasi ke kaki dengan menggunakan perubahan gravitasi dan menggunakan kontraksi otot melalui gerakan aktif dari pergelangan kaki atau gerakan postural aktif sirkulasi ekstremitas bawah pasien yang bertujuan untuk peningkatan sirkulasi pembuluh darah perifer. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata skor ABI setelah intervensi pada kelompok intervensi secara signifikan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Setelah intervensi waktu pengisian kapiler menjadi lebih rendah dan perfusi kaki pasien lebih meningkat pada kelompok intervensi daripada kelompok kontrol (Latha & Gifty, 2019). Latihan lain seperti kombinasi terapi modalitas yaitu latihan aerobik, *stretching exercises*, dan keseimbangan yang dilakukan sebanyak tiga kali seminggu selama 8 minggu dan dilakukan selama 30-60 menit bermanfaat terhadap mikrosirkulasi jaringan bahkan di saraf hal ini dikarenakan adanya peningkatan oksigenasi di semua jaringan sekitarnya seperti sendi, jaringan lunak bahkan saraf itu sendiri. Sehingga sangat bermanfaat bagi pasien diabetes dalam mencegah neuropati perifer yang juga dipengaruhi oleh faktor vaskular (Hernández-Secorún et al., 2021).

Senam DM merupakan intervensi yang efektif meningkatkan nilai ABI pada pasien diabetes melitus tipe 2. Gerakan kaki yang dilakukan pada saat senam kaki diabetik sama dengan pijat kaki yaitu memberikan tekanan dan gerakan pada kaki yang mempengaruhi hormon yaitu meningkatkan sekresi endorfin yang berfungsi sebagai penurunan nyeri, vasodilatasi pembuluh darah sehingga terjadi penurunan tekanan darah, terutama sistolik brakialis yang berhubungan langsung dengan nilai ABI (Jumari & Suryadi, 2020).

SIMPULAN

Foot massage dan *joint mobility exercises* dapat meningkatkan nilai ABI jika dilakukan secara kontinyu. *Foot massage* dan *joint mobility exercises* dapat memperbaiki sirkulasi darah dan peningkatan oksigenasi ke jaringan perifer.

SARAN

Penelitian ini dapat menjadi masukan bagi pelayanan keperawatan untuk memberikan intervensi *foot massage* dan *joint mobility exercises* kepada pasien DM tipe 2 untuk serta motivasi pasien dalam melakukan aktifitas fisik guna mencegah komplikasi lebih lanjut. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi masukan bagi peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan ilmu keperawatan, serta dapat memunculkan berbagai inovasi intervensi lainnya sesuai kebutuhan pasien. Melalui hasil penelitian ini akan memberikan kejelasan mengenai pemberian intervensi *foot massage* dan *joint mobility exercises* bagi pasien diabetes mellitus dan untuk mengembangkan intervensi yang tepat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. L. P. I. B., Wulansari, N. T., Yusniawati, Y. N. P., & Sintia, N. W. (2020). The Effect of Foot Massage on Decreasing Peripheral Neuropathy Diabetic Complaints in the Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Jurnal Ners*, 14(3), 305. <https://doi.org/10.20473/jn.v14i3.17152>
- Alqahtani, K. M., Bhangoo, M., Vaida, F., Denenberg, J. O., Allison, M. A., & Criqui, M. H. (2018). Predictors of Change in the Ankle Brachial Index with Exercise. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 55(3), 399–404. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.12.004>
- American Diabetes Assosiation. (2020). Standards of Medical Care in Diabetes. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*, 14(SUPPL.), 11–16. <https://diabetesjournals.org/clinical/article/38/1/10/32237/Standards-of-Medical-Care-in-Diabetes-2020>
- Bayat, B., Akbarisomar, N., Tori, N. A., & Salehiniya, H. (2019). The Effect of Massage on Diabetes and its Complications: A Systematic Review. *Journal Education Health Promotion*, 1, 22–28. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_174_18
- Boulton, A. J. M., Armstrong, D. G., Kirsner, R. S., Attinger, C. E., Lavery, L. A., Lipsky, B. A., Mills, J. L., & Steinberg, J. S. (2018). Diabetic Foot Complications. *U.S. Pharmacist*, 39(6). https://doi.org/10.5005/jp/books/12560_24
- Curry, S. J., Krist, A. H., Owens, D. K., Barry, M. J., Caughey, A. B., Davidson, K. W., Doubeni, C. A., Epling, J. W., Kemper, A. R., Kubik, M., Landefeld, C. S., Mangione, C. M., Silverstein, M., Simon, M. A., Tseng, C. W., & Wong, J. B. (2018). Screening for Peripheral Artery Disease and Cardiovascular Disease Risk Assessment with the Ankle-Brachial Index: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 320(2), 177–183. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.8357>
- Hernández-Secorún, M., Vidal-Peracho, C., Márquez-Gonzalvo, S., Corral-De-toro, J., Müller-Thyssen-uriarte, J., Rodríguez-Sanz, J., Lucha-López, M. O., Tricás-Moreno, J. M., & Hidalgo-García, C. (2021). Exercise and Manual Therapy for Diabetic Peripheral Neuropathy: A Systematic Review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/app11125665>
- Hijriana, I., & Miniharianti, M. (2021). Pengaruh Foot Massage dan Pergerakan Sendi Ekstremitas Bawah terhadap Nilai Ankle Brachial Index (ABI) pada Pasien DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Peukan Baro, Kab. Pidie. *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*, 6(2), 119. <https://doi.org/10.34008/jurhesti.v6i2.242>

- Hijriana, I., & Sahara, T. (2020). Gambaran Nilai Ankle Brachial Index (ABI) pada Pasien DM Tipe 2. *Idea Nursing Journal*, 11(3), 56–61. <https://doi.org/10.52199/INJ.V11I3.20811>
- International Diabetes Federation. (2020). *IDF Diabetes Atlas 6th*
- Jumari, J., & Suryadi, B. (2020). *The Effectiveness of Acupressure and Foot Exercises on the Ankle Brachial Index (ABI) Value in Diabetes Mellitus Type 2 Patients. December*. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.201125.067>
- Latha, H., & Gifty, V. M. F. (2019). A Study to Assess the Effectiveness of Buerger Allen Exercise on Lower Extremity Perfusion among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in selected hospitals at Kanyakumari District. *Asian Journal of Nursing Education and Research*, 9(3), 305. <https://doi.org/10.5958/2349-2996.2019.00066.1>
- Mehraj, D. M. (2018). A Review of Wagner Classification and Current Concepts in Management of Diabetic Foot. *International Journal of Orthopaedics Sciences*, 4(1n), 933–935. <https://doi.org/10.22271/ortho.2018.v4.i1n.133>
- Riskesdas. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Santosa, A., Gustiawan, A., Putra, R., & Chasanah, N. (2019). Body Mass Index to Predict Pre-Diabetes. *Ethiopian Journal of Health Development*, 33(1), 38-45. <https://www.ajol.info/index.php/ejhd/article/view/185425>
- Sayilan, S., Çetinkaya, E., & Karandere, F. (2021). The Relationship between the Ankle-Brachial Index and Glycemic Control in Patients with Diabetes Mellitus. *Annals of Medical & Health Sciences Research*, 11(6), 1492–1495. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=151519744&site=ehost-live&scope=site>
- Setyawati, A. D., Ngo, T. H. L., Padila, P., & Andri, J. (2020). Obesity and Heredity for Diabetes Mellitus among Elderly. *JOSING: Journal of Nursing and Health*, 1(1), 26–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/josing.v1i1.1149>
- Silaban, R., Rasyidah, A. Z., & Astuti, A. (2021) . Korelasi Kadar Glukosa Darah dengan Nilai ABI pada Diabetes Melitus Tipe II. *Real in Nursing Journal*, 3(3), 84–94. <https://ojs.fdk.ac.id/index.php/Nursing/article/view/1350>
- Suza, D. E., Hijriana, I., Ariani, Y., & Hariati, H. (2020). Effects of Lower Extremity Exercises on Ankle-Brachial Index Values among Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(E), 1–6. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.4261>
- Umer, A., Khan, K. A., Naz, S., Mushtaq, S., Khan, S. N., Raza, T., & Khan, Z. A. (2018). Frequency of Peripheral Arterial Disease in High Risk Type 2 Diabetes Mellitus Using Ankle-Brachial Index and Its Association With the Risk Factors Among Patients Presenting in Jinnah Hospital, Lahore. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 68(4), 761–766. <https://search.proquest.com/docview/2136464582?accountid=17242>
- Wardani, E. M., Zahroh, C., & Ainiyah, N. (2019). Diabetic Foot Spa Implementation in Early Neuropathy Diagnosis Based on Blood Glucose Levels, Foot Sensitivity and the Ankle Brachial Index in Patients with Diabetes Mellitus. *Jurnal Ners*, 14(1), 106. <https://doi.org/10.20473/jn.v14i1.9950>