

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS POST AMPUTATION ABOVE KNEE SINISTRA DI RSUP PROF. I.G.N.G NGOERAH: A CASE STUDY

Zulfikar Yucha Putra¹, Umi Budi Rahayu², Nilam Nur Hamidah³

¹*Mahasiswa Profesi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia*

²*Dosen Pembimbing Akademik Profesi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*

³*Fisioterapi Rumah Sakit Umum Pusat Prof. I.G.N.G Ngoerah*

*Corresponding author: Zulfikar Yucha Putra, Email: j130245013@student.ums.ac.id

Abstract

Introduction: Amputasi merupakan sebuah prosedur pengambilan atau pemotongan bagian tubuh yang telah mengalami kerusakan jaringan atau nekrosis. Setelah menjalani amputasi seseorang akan mengalami perubahan anatomi dan fisiologi, maka diperlukan proses rehabilitasi oleh fisioterapi untuk mengoptimalkan proses pemulihan pasca amputasi.

Case Presentation: Pasien Tn. I.N.A.N merupakan seorang laki-laki berusia 32 tahun datang dengan keluhan nyeri tak tertahankan dan keterbatasan gerak pada kaki kirinya akibat kecelakaan yang ia alami. Pasien didiagnosa mengalami compartment syndrome ec multiple fracture serta pasien tidak memiliki riwayat penyakit lainnya. Setelah menjalani amputasi pasien tampak lemas, mengeluhkan rasa nyeri (Phantom Pain) dan kesulitan untuk bergerak meskipun dalam keadaan di atas kasur. Pasien lalu mendapatkan rujukan untuk menjalani treatment fisioterapi dengan tujuan nyeri dapat berkurang, mampu menggerakkan anggota tubuh yang mengalami amputasi, dan pasien mampu untuk melakukan kegiatan transfer dan ambulasi.

Management and Outcome: Jenis penelitian ini merupakan case report yang memiliki sampel 1 orang pasien laki-laki dengan diagnosis post amputee above knee sinistra ec compartment syndrome ec traumatic injury. Alat ukur yang digunakan yaitu Numeric Pain Rating Scale (NPRS) untuk skala nyeri, goniometer untuk lingkup gerak sendi, Manual Muscle Testing (MMT) untuk tingkat kekuatan otot, meterline untuk lingkup segmen odema, dan Amputee Mobility Predictor (AMP) untuk tingkat kemampuan fungsional

Discussion: Setelah dilakukan pemberian intervensi oleh fisioterapi sebanyak 3 kali didapatkan hasil bahwa terjadi perubahan yang cukup meningkat pada lingkup gerak sendinya, tingkat nyeri, kekuatan otot, integritas kulit, dan kemampuan fungsionalnya

Conclusion: Penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi exercise serta massage dapat memberikan peningkatan kemampuan namun tidak signifikan.

Keyword: Amputasi, Lutut, Fisioterapi, Latihan, Pijat

Introduction

Data statistik tentang kecelakaan kendaraan di Indonesia meningkat pada tahun 2017 hingga 2019. Angka yang diperoleh mulai dari 102.327 di tahun 2017, 109.215 di tahun 2018, dan 116.411 di tahun 2019 (Kusworo et al. 2023). Kecelakaan pada seseorang dapat mengakibatkan sebuah trauma, salah satunya trauma vaskularisasi akibat benturan dan kompresi energi yang berlebihan pada tubuh (Almigdad et al. 2022). Apabila tubuh tidak dapat menerima benturan dan kompresi yang ada maka akan terjadi cedera, salah satunya adalah fraktur atau patah tulang.

Setelah terjadinya fraktur, tindakan medis yang dilakukan adalah operasi pemasangan alat prostetik untuk penyambungan kembali. Namun pada beberapa kasus seperti *multiple fracture compartment syndrome* yang dapat mengakibatkan *malformation* dan gangguan homeostasis pada tulang (Bezsmertnyi et al. 2024). Jika hal ini terjadi, maka akan dilakukan tindakan medis berupa amputasi.

Amputasi pada anggota gerak bawah merupakan situasi general sebagai pilihan ketika terjadi sebuah kehilangan jaringan yang signifikan atau ketika dilakukan tindakan medis seperti revaskularisasi yang gagal atau tidak optimal atau terjadi insufisiensi (Catella et al. 2021). Setelah dilakukannya amputasi, maka akan ada temuan dimana seseorang mengalami gangguan persepsi nyeri dengan rasa anggota tubuh masih ada dan muncul nyeri (Zaheer et al. 2021). Hal ini dinamakan *phantom limb pain*, yaitu kondisi terdapat *residual limb pain* yang mungkin sebagian disebabkan oleh bentuk neuroma di lokasi amputasi yang berawal dari rangsangan mekanis dan kimiawi yang mempengaruhi korteks somatosensor primer dan memori propioseptif yang dapat memicu nyeri kronis (Liu et al. 2020).

Fisioterapi memiliki peran untuk memberikan treatment pada kasus post amputasi guna meningkatkan kualitas hidup seseorang. Fisioterapis dapat mengajarkan kepada pasien untuk melakukan berbagai macam kegiatan transfer dan ambulasi (Biyani et al. 2024). Selain itu, fisioterapis juga berperan untuk meningkatkan kekuatan otot, manajemen nyeri hingga mengurangi hipersensitivitas dengan strategi terapi berupa manual terapi dan latihan kekuatan otot (Chouhan et al. 2022). Hal ini memberikan *outcome* kemampuan menggunakan alat bantu jalan, mobilitas, perbaikan ketahanan otot dan kemampuan bertahan hidup yang lebih baik (Sheikh et al. 2024). Studi kasus ini bertujuan untuk mengetahui peran fisioterapi dalam meningkatkan kemampuan fungsionalitas pasien dengan strategi *massage* dan *exercise* pada pasien post amputasi kaki atas lutut kiri.

Case Presentation

Pasien Tn. I.N.A.N merupakan seorang laki-laki berusia 32 tahun datang dengan keluhan nyeri tak tertahankan dan keterbatasan gerak pada kaki kirinya akibat kecelakaan yang ia alami.

Pasien didiagnosa mengalami *compartement syndrome ec multiple fracture* serta pasien tidak memiliki riwayat penyakit lainnya. Pasien lalu menjalani operasi untuk fracture yang dialami dengan metode *Open Reduction External Fixation* (OREF) pada tanggal 30 Januari 2025, namun hal ini belum menampilkan perbaikan malah justru memburuk.

Pasien diminta oleh tenaga medis ahli untuk menjalani proses amputasi supaya tidak memperparah dan memperluas kerusakan jaringan yang dialami. Maka dari itu pasien serta keluarga setuju untuk dilakukan amputasi pada 12 Februari 2025. Setelah menjalani operasi pasien tampak lemas, mengeluhkan rasa nyeri (Phantom Pain) dan kesulitan untuk bergerak meskipun dalam keadaan di atas kasur. Pasien lalu mendapatkan rujukan untuk menjalani *treatment* fisioterapi dengan tujuan nyeri dapat berkurang, mampu menggerakkan anggota tubuh yang mengalami amputasi, dan pasien mampu untuk melakukan kegiatan transfer dan ambulasi.

Management and Outcome

Penelitian ini merupakan jenis penelitian case report (studi kasus) dimana terdapat sebuah informasi mengenai kasus pada seorang pasien. Sampel pada penelitian ini merupakan seorang pasien yang terdiagnosa *Post Amputee Above Knee Sinistra ec Compartement Syndrome ec Traumatic Injury* di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. I.G.N.G. Ngoerah Bali. Penelitian ini dilakukan selama 3x pertemuan, setiap pertemuannya dilakukan 60 menit waktu intervensi selama kurang lebih 1 minggu pada bulan Februari 2025.

1. Pemeriksaan dan Pengukuran Fisioterapi

Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pemeriksaan tanda-tanda vital (TTV) didapatkan denyut nadi dan pernapasan lebih cepat, Inspeksi Palpasi, Perkusi, Auskultasi (IPPA) didapatkan terdapat alat bantu napas, terdapat bengkak, posisi pasien tidur telentang di bed, area amputasi dibalut dengan elastic bandage, tekstur masih basah dan suhu meningkat, pemeriksaan fungsi gerak dasar didapatkan penurunan kemampuan gerak dan muncul nyeri pada kaki kirinya, pemeriksaan nyeri menggunakan NPRS didapatkan nyeri tekan dan gerak pada area hip hingga distal femur sinistra yang mengalami amputasi dengan nilai nyeri diam 4, nyeri gerak 6, dan nyeri tekan 6, pemeriksaan lingkup gerak sendi (LGS) menggunakan goniometer didapatkan bahwa S: 0° - 0° - 2° F: 1° - 0° - 0° R: NT pada regio yang mengalami amputasi, pemeriksaan kekuatan otot menggunakan MMT didapatkan bahwa nilai kekuatan otot hip sinistranya 1, pemeriksaan lingkup segmen menggunakan meter line didapatkan bahwa terdapat selisih 10 cm pada kedua AGB, pemeriksaan integritas kuliati dengan SWEAT dan pemeriksaan fungsional menggunakan Amputee Mobility Predictor (AMP) didapatkan hasil 5/39.

Tabel 1. Vital Sign

Tekanan Darah	130/70 mmHg
---------------	-------------

Denyut Nadi	113x permenit
Pernapasan	28x permenit
Tinggi Badan	167 cm
Berat Badan	90 kg
Suhu	36C
Saturasi Oksigen	98%

2. Intervensi

Intervensi yang diberikan kepada pasien berupa active assisted exercise untuk anggota gerak bawah (AGB) sinistranya, active movement exercise untuk anggota gerak atas (AGA) dan AGB yang sehat, lalu terdapat massage berupa stroking dan effleurage untuk AGB sinistra, lalu terdapat strengthening exercise untuk AGA dan AGB yang sehat, dan isometric exercise untuk AGB sinistranya. Informasi dosis intervensi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Intervensi Fisioterapi

1. ROM Exercise :
Bertujuan untuk membantu meningkatkan ROM dari hip sisi sehat dan sisi sinistra yang mengalami amputasi.
Posisi pasien supine lying, lalu fisioterapis menginstruksikan untuk pasien menggerakkan kaki kiri dan kedua AGA secara aktif sebisa mungkin serta dibantu oleh fisioterapi
F : 2x / minggu
I : 8 reps x 3 set
T : 5-10 menit
T : Active exercise dan Active Assisted Exercise
2. Massage :
Bertujuan untuk membantu rileksasi dan memberikan stimulasi dan pemahaman bahwa knee kebawah sudah tidak ada.
Posisi pasien supine lying senyaman mungkin, lalu ft memberikan sentuhan dan pijatan halus kepada px sambil diberi pemahaman bahwa knee ke bawah dari kaki kiri sudah tidak ada
F : 1x sehari
I : 3x siklus (stroking dan effleurage)
T : 5 menit
T : Stimulasi
3. Strengthening Exercise :
Bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot kaki kanan pasien

Posisi pasien supine lying, lalu ft menyuruh pasien untuk menggerakkan kaki kanannya dan AGAny secara aktif lalu fisioterapis memberikan tahanan menggunakan bebannya

F : 1x sehari

I : 3 set 8 reps

T : 10 menit

T : Strengthening exercise, Hold Relax, Contract Relax

4. Isometric Exercise

Bertujuan untuk menjaga fisiologis otot dan meningkatkan kekuatan otot

Posisi pasien supine dan prone lying, lalu fisioterapis menginstruksikan px untuk menggerakkan kaki kirinya dan AGAny

F : 1 kali sehari

I : 3 set 8 reps

T : 5-10 menit

T : Isometric

5. Transfer dan Ambulasi dini

Bertujuan untuk mencegah komplikasi dan luka tekan (dekubitus) serta meningkatkan kemampuan fungsional

Pasien diinstruksikan untuk miring ke kiri, apabila sudah bisa miring kemudian tangan pasien diinstruksikan digunakan untuk mendorong badan ke depan dan dibantu oleh ft dalam memposisikan duduk, setelahnya pasien diminta untuk mencoba berdiri dengan menggunakan crutch pada kedua lengannya.

F : Setiap hari

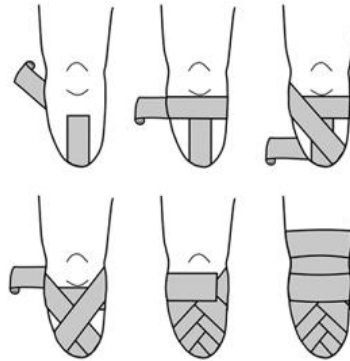
I : 1 set

T : 5-10 menit

T : Transfer dan Ambulasi

Pasien juga memperoleh *home program* serta edukasi dari fisioterapis yang mana pasien diminta untuk selalu melakukan gerakan aktif pada seluruh anggota gerak tubuh terutama pada kaki sisi kiri selama 10-15 menit, 10-30 repetisi dengan dapat ditingkatkan dengan kemampuan pasien. Lalu pasien diharapkan untuk melakukan perubahan posisi setiap 2 jam sekali, menjaga kebersihan diri dan peduli dengan luka yang dialami, membalut luka amputasi dengan baik supaya bentuk kaki menjadi sempurna dan mengerucut, serta pasien diharapkan melakukan diet serta makan-makanan yang bergizi apabila kondisi sedang fit.

Gambar 1. Pemasangan Elastic Bandage



Discussion

Pada penelitian ini, ditemukan sebuah data hasil evaluasi terhadap intervensi berupa exercise dan massage yang diberikan oleh fisioterapis kepada pasien selama 3 kali pertemuan pada bulan Februari 2025 dimana hasil yang nampak meningkat namun tidak signifikan. Berikut data evaluasi yang telah diperoleh dalam penatalaksanaan penelitian:

Tabel 3. Evaluasi nyeri menggunakan Numeric Pain Rating Scale (NPRS)

Pemeriksaan Spesifik		
NPRS		
Pertemuan Ke-	Tingkat nyeri	Regio
T1 (14/02/2025)	Nyeri diam : 4	Nyeri tekan dan gerak pada area hip hingga distal femur sinistra
	Nyeri gerak : 6	
	Nyeri tekan : 6	
T2 (19/02/2025)	Nyeri diam : 3	Nyeri tekan dan gerak pada area hip hingga distal femur sinistra
	Nyeri gerak : 5	
	Nyeri tekan : 5	
T3 (21/02/2025)	Nyeri diam : 3	Nyeri tekan dan gerak pada area hip hingga distal femur sinistra
	Nyeri gerak : 5	
	Nyeri tekan : 4	

Pada tabel tersebut didapatkan sebuah hasil bahwa terdapat penurunan nyeri pada T1-T3 dimana pada T1 memperoleh nilai nyeri diam 4, nyeri gerak 6, dan nyeri tekan 6, lalu pada T2 memperoleh nilai nyeri diam 3, nyeri gerak 5, dan nyeri tekan 5, lalu pada T3 memperoleh nilai nyeri diam 3, nyeri gerak 5, dan nyeri tekan 4. Nyeri yang dimaksud disini merupakan rasa yang tidak nyaman pada pasien ketika terjadi penekanan dan gerakan di area hip hingga distal femur sinistra.

Tabel 4. Evaluasi LGS menggunakan Goniometer

LGS Goniometer		
Pertemuan Ke-	Dextra	Sinistra
T1 (14/02/2025)	S: 15° - 0° - 125°	S: 0° - 0° - 2°
	F: 45° - 0° - 15°	F: 1° - 0° - 0°
	R: 45° - 0° - 45°	R: NT
T2 (19/02/2025)	S: 15° - 0° - 125°	S: 0° - 0° - 5°
	F: 45° - 0° - 15°	F: 5° - 0° - 2°
	R: 45° - 0° - 45°	R: NT
T3 (21/02/2025)	S: 15° - 0° - 125°	S: 0° - 0° - 10°
	F: 45° - 0° - 15°	F: 5° - 0° - 5°
	R: 45° - 0° - 45°	R: NT

Pada tabel tersebut didapatkan sebuah hasil bahwa terdapat peningkatan ROM pada T1-T3 dimana pada T1 ditemukan ROM kaki kiri untuk gerakan pada hip sebesar S: 0° - 0° - 2°, F: 1° - 0° - 0°, R: NT. Lalu pada T3 ditemukan peningkatan ROM kaki kiri untuk gerakan hip sebesar S: 0° - 0° - 10°, F: 5° - 0° - 5°, R: NT. Di sini peneliti tidak melakukan pengukuran untuk gerakan rotasi dikarenakan titik pengukuran gerakan rotasi tidak ada.

Tabel 5. Evaluasi kekuatan otot menggunakan MMT

Kekuatan Otot (MMT)							
Regio	Gerakan	Dextra			Sinistra		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3
Hip	Hip Fleksi	5	5	5	1	2	2
	Hip Ekstensi	5	5	5	1	2	2
	Hip Abduksi	5	5	5	1	2	2
	Hip Adduksi	5	5	5	1	2	2
	Hip Endorotasi	5	5	5	1	2	2
	Hip Eksorotasi	5	5	5	1	2	2
Knee	Fleksi	5	5	5	-	-	-
	Ekstensi	5	5	5	-	-	-
Ankle	Dorsal Fleksi	5	5	5	-	-	-
	Plantar Fleksi	5	5	5	-	-	-
	Inversi	5	5	5	-	-	-

Eversi 5 5 5 - - -

Pada tabel diatas diperoleh sebuah hasil bahwa terdapat peningkatan kekuaan otot pada kaki sebelah kiri sedangkan pada kaki kanan kekuatan otot yang diukur dengan MMT diperoleh dengan nilai 5 yang berarti pasien dapat melakukan gerakan dengan melawan gravitasi, ROM full dan melawan tahanan maksimal. Sedangkan pada kaki kiri hanya memiliki nilai 1 pada T1 yang berarti hanya muncul tonus otot, lalu meningkat pada T2 dan T3 dimana nilainya menjadi 2 yang berarti terdapat gerakan otot namun belum full ROM dan tidak mampu melawan gravitasi.

Tabel 6. Evaluasi pengukuran lingkaran segmen dengan mitline

T1		
	Dextra	Sinistra
Above 5 cm	54 cm	64 cm
On the spot	52 cm	70 cm
Below 5 cm	50 cm	NT
T2		
	Dextra	Sinistra
Above 5 cm	54 cm	60 cm
On the spot	52 cm	61 cm
Below 5 cm	50 cm	NT
T3		
	Dextra	Sinistra
Above 5 cm	54 cm	54 cm
On the spot	52 cm	55 cm
Below 5 cm	50 cm	NT

Pada tabel 6 ditemukan penurunan selisih lingkaran segmen pada paha pada T1 hingga T3 dimana untuk T1 selisih antara paha kanan dan kiri ≥ 10 cm, menurun pada T2 yaitu ≤ 10 cm dan menurun lagi pada T3 yaitu hanya berbeda ≤ 3 cm. Hal ini menginterpretasikan bahwa bengkak yang di alami pasca amputasi menurun pada kaki kiri.

Tabel 7. Evaluasi integritas kulit

Sensibilitas	Masih terdapat sedikit phantom yang muncul dan masih bisa merasakan apa yang disentuhkan pada kulit
Warna	Terbalut elastic bandage
Edema	Ada edema grade 1

Area	Distal femur sinistra (above knee)
Tekstur	Basah, kering, dan kenyal

Pada tabel 7 merupakan hasil evaluasi integritas kulit yang merupakan gambaran dari kondisi pasien, dimana untuk sensibilitas kulitnya masih terdapat sedikit phantom yang muncul dan masih bisa merasakan apa yang disentuhkan pada kulit, lalu kondisi kakinya masih terbalut dengan *elastic bandage*, lalu masih terdapat sedikit edema grade 1, untuk area dan teksturnya yaitu terletak pada distal femur sinistra, basah, kering dan kenyal.

Tabel 8. Evaluasi kemampuan fungsional menggunakan AMP

Score		
T1	T2	T3
5	6	10

Pada tabel 8 diperoleh sebuah hasil kemampuan fungsionalitas pasien menggunakan alat ukur berupa kuesioner yaitu Amputee Mobility Predictor. Pada T3 memperoleh hasil 10 dengan keterangan pasien dapat duduk secara mandiri selama 60 detik, dapat meraih sebuah benda didepannya dan menggenggamnya, dapat berpindah dari kursi ke kursi namun membutuhkan bantuan, dapat berdiri dari duduk lebih dari 2 kali namun memerlukan bantuan, dan mempertahankan posisi untuk berdiri dengan bantuan.

Komplikasi gangguan pada vaskular antara lain infeksi progresif, kerusakan jaringan mayor, iskemia, gangguan fungsi pada anggota gerak tubuh dan rasa sakit yang tidak bisa dideskripsikan yang dapat membuat proses terjadinya amputasi (Crane, *et al.*, 2021). Pada kasus Tn. A disini dilakukan tindakan amputasi adalah karena kerusakan jaringan vaskular yang begitu besar dan terjadi infeksi akibat kejadian kecelakaan kendaraan yang ia alami beberapa bulan lalu.

Meskipun amputasi dapat menyelamatkan nyawa, mengontrol rasa sakit, dan beberapa hal lain, terkadang manusia merasa depresi dan malu dengan apa yang terjadi kepada dirinya setelah proses amputasi dilakukan dan setelah amputasi terjadi seseorang pasti mengalami gangguan fungsi pada tubuhnya (Roşca, *et al.*, 2021). Gangguan fungsi tubuh yang terjadi adalah atrofi otot hingga kekakuan otot yang dialami pada amputasi anggota gerak, apabila amputasi dilakukan pada anggota gerak bawah maka otot quadriceps yang memerlukan adaptasi lebih (Finco, *et al.*, 2022). Gangguan pada control postur dan sensoris yang mengganggu propioseptif dan somatosensoris seseorang setelah amputasi juga sering dialami, hal ini berdampak pada tingkat jatuh hingga kualitas hidup seseorang (Acien, *et al.*, 2025). Selain itu, terdapat kejadian persepsi rasa sakit dan distribusi bagian tubuh yang hilang akibat amputasi, hal ini disebut phantom pain (Aydin, *et al.*, 2021).

Gambar 2. Kondisi Kaki Pasien



Menurut Biyani, *et al.*, (2024) terapi oleh fisioterapi pada kasus amputasi merupakan hal penting untuk meningkatkan kualitas hidup seseorang mulai dari cara ambulasi dan transfer sendiri contohnya menggunakan walker, kruk, atau alat prostetik, selain itu juga dapat membantu mengembalikan persepsi terhadap tubuh. Untuk mempersiapkan hal tersebut seseorang harus melakukan latihan fisik, fisioterapi juga berperan dalam hal ini. Latihan yang diberikan berupa isometrik dan strengthening pada anggota gerak bawah.

Latihan isometrik dan strengthening dapat meningkatkan volume anggota tubuh yang tersisa, peningkatan suspensi soket ketika menggunakan prostetik guna mengurangi rigiditas, dan memberikan kecepatan berjalan (Heitzmann, *et al.*, 2020). Lalu latihan isometrik, *active assisted* dan *active movement* juga dapat meningkatkan fungsionalitas dari lingkup gerak sendi dan meningkatkan kekuatan otot (Kochar, *et al.*, 2024). Latihan kekuatan menggunakan tahanan juga dapat memberikan efek mencegah atrofi otot, meningkatkan keseimbangan seseorang dan meningkatkan persepsi somatosensoris yang menghasilkan rasa percaya diri ketika berjalan sehingga resiko jatuh juga dapat menurun (Rosario, *et al.*, 2023). Pijat dapat dilakukan pada bagian tubuh yang diamputasi, hal ini karena pijat dapat memberikan efek desensitisasi, membantu mengurangi *scar tissue*, dan memberikan efek analgesik, sehingga harapannya *phantom pain* dapat berkurang (Choo, *et al.*, 2022).

Conclusion

Menurut hasil dan pembahasan pada studi kasus ini didapatkan sebuah fakta bahwa pemberian intervensi *active movement exercise*, *active assisted exercise*, *strengthening exercise*, *isometric exercise* dan *massage* dapat membantu mengurangi nyeri terutama *phantom pain* yang dialami, mempertahankan LGS AGA dan AGB yang cenderung stabil dan meningkat, dan terdapat peningkatan kekuatan otot pada hip dan femur sinistra lalu terdapat peningkatan kemampuan fungsionalitas pasien.

Pada penelitian ini peneliti berharap semoga kedepannya terdapat lebih banyak penelitian

yang mengangkat kasus Post Amputasi pada kaki dan tidak hanya mencapai tingkatan *case report* saja namun hingga ke model *randomized control trial* bahkan *meta-analysis*. Lalu diharapkan terdapat kemajuan keilmuan dan penerapan sebuah intervensi fisioterapi untuk kasus tersebut sehingga dapat berguna untuk membantu pembaca baik mahasiswa, praktisi, hingga pengajar untuk mengembangkan wawasan keilmuan.

Acknowledgments

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Profesi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang menyelenggarakan acara ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing akademik serta fisioterapis di RSUP Prof. I.G.N.G Ngoerah yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

References

- Acien, M., Dami, A., Blanchette, V., & Moisan, G. (2025). Postural control imbalance in individuals with a minor lower extremity amputation: a scoping review protocol. *F1000Research*, 13, 309. <https://doi.org/10.12688/f1000research.149270.2>
- Almigdad, A., Mustafa, A., Alazaydeh, S., Alshawish, M. M., Bani Mustafa, M., & Alfukaha, H. (2022). Bone fracture patterns and distributions according to trauma energy. *Advances in Orthopedics*, 2022(1), 8695916. <https://doi.org/10.1155/2022/8695916>
- Aydın, T., Şen, E. İ., Kesiktas, N., Bugdayci, D., Öneş, K., Guven Kaya, S., & Karacan, I. (2021). The effect of postamputation pain and phantom sensations on prosthesis use, body image, and quality of life in patients with lower-extremity amputation. *Agri : The journal of the Turkish Society of Algology*, 33(3), 183–189. <https://doi.org/10.14744/agri.2020.83798>
- Bezsmertnyi, Y. O., Bondarenko, D. V., Shevchuk, V. I., & Bezsmertna, H. V. (2024). Bilateral stress fractures of amputated tibial stumps in the setting of chronic compartment syndrome. *Orthopedic Research and Reviews*, 273-281. <https://doi.org/10.2147/ORR.S485472>
- Biyani, A. M., Arya, N., Deshpande, M., & Baheti, N. C. (2024). Physiotherapy rehabilitation for above-knee amputation secondary to infected external fixation: a case report. *Cureus*, 16(1). <https://doi.org/10.7759/cureus.51689>
- Choo, Y. J., Kim, D. H., & Chang, M. C. (2022). Amputation stump management: A narrative review. *World journal of clinical cases*, 10(13), 3981. <http://dx.doi.org/10.12998/wjcc.v10.i13.3981>
- Chouhan, D., Phansopkar, P., Chitale, N. V., Lakhwani, M., & Lakhwani Jr, M. (2022). Physiotherapy rehabilitation in an above-knee amputee following compartment syndrome in post-tibial plateau fracture: a case report. *Cureus*, 14(12). <https://doi.org/10.7759/cureus.32855>
- Crane, H., Boam, G., Carradice, D., Vanicek, N., Twiddy, M., & Smith, G. E. (2021).

Through-knee versus above-knee amputation for vascular and non-vascular major lower limb amputations. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12).
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD013839.pub2>

Finco, M. G., Kim, S., Ngo, W., & Menegaz, R. A. (2022). A review of musculoskeletal adaptations in individuals following major lower-limb amputation. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 22(2), 269-283. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9186459/>

Heitzmann, D. W. W., Leboucher, J., Block, J., Günther, M., Putz, C., Götze, M., ... & Alimusaj, M. (2020). The influence of hip muscle strength on gait in individuals with a unilateral transfemoral amputation. *PLoS One*, 15(9), e0238093.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238093>

Kochar, S. S., Athawale, V., & Fating, T. (2024). Physiotherapy approach in transradial amputation Following the sequelae of electric burn: a case report. *Cureus*, 16(1).
<https://doi.org/10.7759/cureus.51731>

Liu, Y. (2020, December). The pathophysiology of phantom limb pain. In *2020 3rd International Conference on Humanities Education and Social Sciences (ICHESS 2020)* (pp. 343-346). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201214.521>

Reza Kusworo, A., Soebroto, H., & Suroto, H. (2024). Predictive factors of amputation for post-bypass surgery on vascular trauma patients.
<https://repository.unar.ac.id/jspui/bitstream/123456789/8776/1/23-28.pdf>

Rosario, M. L., Costa, P. B., da Silveira, A. L., Florentino, K. R., Casimiro-Lopes, G., Pimenta, R. A., ... & Bentes, C. M. (2023). Effects of resistance training in individuals with lower limb amputation: A systematic review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(1), 23. <https://doi.org/10.3390/jfmk8010023>

Roşca, A. C., Baci, C. C., Burtăverde, V., & Mateizer, A. (2021). Psychological consequences in patients with amputation of a limb. An interpretative-phenomenological analysis. *Frontiers in Psychology*, 12, 537493. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.537493>

Sheikh, S. F., Kariya, G., & Dafe, T. (2024). Corrected: tailored physiotherapy combined with exercises for enhanced recovery post-below-knee amputation in a diabetic patient with peripheral artery disease (pad): A Case Report. <https://doi.org/10.7759/cureus.69781>