

EFFECT OF BALANCE STRATEGY EXERCISE COMBINED WITH AN OCCUPATIONAL THERAPY–BASED HOME PROGRAM ON FUNCTIONAL MOBILITY IN COMMUNITY-DWELLING OLDER ADULTS

Aniek Puspitosari^{*1}, Ninik Nurhidayah²

^{1,2}Jurusan Terapi Okupasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia

^{*}Corresponding Author, email: puspitosarimph@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Penurunan kemampuan keseimbangan dan mobilitas merupakan salah satu faktor utama yang meningkatkan risiko jatuh serta menurunkan kemandirian pada lansia di komunitas. Program latihan yang menargetkan *balance strategy exercise* dapat meningkatkan kontrol postural, sementara *home program* berbasis okupasi terapi dapat membantu mengaplikasikan peningkatan tersebut ke dalam aktivitas sehari-hari yang bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan *balance strategy exercise* yang dikombinasikan dengan *home program* berbasis okupasi terapi terhadap mobilitas fungsional pada lansia komunitas. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode pre-experimental one group pre-test and post-test dengan jumlah sampel 48 lansia di Kawasan RW VIII Desa Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar. Instrumen penelitian menggunakan *four step square test* (FSST). Tiga tahap *balance strategy exercise* yang meliputi *ankle strategy exercise*, *hip strategy exercise*, dan *stepping strategy exercise* serta *home program* berbasis okupasi terapi diberikan setiap intervensi berdasarkan modul penelitian yang telah disusun. Metode analisis data menggunakan paired t-test dengan tahap sebelumnya yaitu uji normalitas data dengan Shapiro Wilk. **Hasil:** Hasil paired t-test menunjukkan bahwa nilai $\text{sig} < 0.05$. Penurunan skor FSST terjadi setelah diberikan intervensi *balance strategy exercise* dan *home program* berbasis okupasi terapi (perbedaan rata-rata 1.372). Kombinasi *balance strategy exercise* dan *home program* berbasis okupasi terapi mampu meningkatkan mobilitas fungsional lansia ($p=0.000$). Sampel penelitian didominasi kelompok usia elderly (76%), 80% didominasi oleh lansia perempuan. **Kesimpulan:** Penelitian ini menunjukkan intervensi *balance strategy exercise* dikombinasikan dengan *home program* berbasis okupasi terapi berpengaruh signifikan terhadap mobilitas fungsional lansia di komunitas.

Kata kunci: Keseimbangan, Four Step Square Test

Abstract

Background: Declines in balance ability and mobility are major factors that increase the risk of falls and reduce independence among community-dwelling older adults. Exercise programs targeting balance strategy exercises can improve postural control, while occupational therapy–based home programs help translate these improvements into meaningful daily activities. **Objectives:** This study aimed to examine the effect of balance strategy exercises combined with an occupational therapy–based home program on functional mobility among community-dwelling older adults. **Methods:** This study employed a pre-experimental one-group pre-test and post-test design involving 48 older adults living in RW VIII, Kemiri Village, Kebakkramat, Karanganyar. Functional mobility was measured using the Four Square Step Test. The intervention consisted of three stages of balance strategy exercises, including ankle strategy exercises, hip strategy exercises, and stepping

*strategy exercises, combined with an occupational therapy-based home program delivered according to a structured intervention module. Data were analyzed using a paired t-test after the normality assumption was confirmed using the Shapiro–Wilk test. **Results:** The results of the paired t-test indicated a significant difference before and after the intervention ($p < 0.05$). An improvement in Four Square Step Test scores was observed following the balance strategy exercise and occupational therapy-based home program intervention, with a mean difference of 1.372. The combined intervention significantly improved functional mobility among older adults ($p = 0.000$). Most participants belonged to the elderly age group (76%), and 80% of the participants were female. **Conclusion:** The findings indicate that balance strategy exercises combined with an occupational therapy-based home program have a significant effect on improving functional mobility among community-dwelling older adults.*

Keywords: *Balance Strategy Exercise, Occupational Therapy, Home Program, Functional Mobility, Community-Dwelling Older Adults.*

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk lanjut usia merupakan fenomena global yang terjadi di berbagai negara, termasuk Indonesia. Seiring dengan proses penuaan, lansia mengalami berbagai perubahan fisiologis seperti penurunan kekuatan otot, gangguan kontrol postural, serta penurunan integrasi sistem sensorik yang berperan dalam menjaga keseimbangan tubuh. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan kemampuan mobilitas fungsional serta meningkatkan risiko jatuh pada lansia yang tinggal di masyarakat (community-dwelling older adults). Risiko jatuh pada lansia merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang penting karena dapat menyebabkan cedera, penurunan kemandirian, hingga peningkatan angka morbiditas dan mortalitas pada kelompok usia lanjut (Li et al., 2021).

Mobilitas fungsional merupakan kemampuan individu untuk melakukan perpindahan posisi dan bergerak secara mandiri dalam aktivitas sehari-hari, seperti berjalan, berdiri dari posisi duduk, serta mempertahankan keseimbangan saat melakukan aktivitas. Penurunan mobilitas fungsional pada lansia seringkali berkaitan erat dengan penurunan keseimbangan, kekuatan otot ekstremitas bawah, serta kemampuan kontrol postural. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa intervensi latihan fisik yang berfokus pada peningkatan keseimbangan dan kekuatan otot dapat meningkatkan kemampuan mobilitas fungsional serta menurunkan risiko jatuh pada lansia yang tinggal di komunitas (Sherrington et al., 2024).

Latihan keseimbangan merupakan salah satu pendekatan intervensi yang direkomendasikan untuk meningkatkan stabilitas postural dan mencegah jatuh pada lansia. Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan tubuh dalam mempertahankan pusat gravitasi terhadap bidang tumpu melalui peningkatan kontrol neuromuskular, kekuatan otot, serta respons terhadap gangguan keseimbangan. Salah satu bentuk latihan keseimbangan yang dapat digunakan adalah *balance strategy exercise*, yaitu latihan yang menstimulasi berbagai strategi keseimbangan tubuh seperti *ankle strategy*, *hip strategy*, dan *stepping strategy*. Strategi-strategi tersebut berperan penting dalam mempertahankan stabilitas postural ketika terjadi gangguan keseimbangan baik pada kondisi statis maupun dinamis.

Selain intervensi latihan yang dilakukan secara terstruktur, *home program* juga menjadi pendekatan yang semakin banyak digunakan dalam rehabilitasi geriatri. *Home program* memungkinkan lansia untuk melakukan latihan secara mandiri di lingkungan tempat tinggalnya sehingga dapat meningkatkan kepatuhan terhadap program latihan serta mendukung keberlanjutan aktivitas fisik. Penelitian menunjukkan bahwa *home program* dapat meningkatkan fungsi fisik serta menurunkan risiko jatuh pada lansia yang tinggal di komunitas (Hawley-Hague et al., 2022).

Mengutip dari *Occupational Therapy Practice Framework* (2020), dalam perspektif okupasi terapi, intervensi tidak hanya berfokus pada peningkatan kapasitas fisik, tetapi juga pada peningkatan kemampuan individu untuk berpartisipasi dalam aktivitas bermakna sehari-hari. Program berbasis okupasi terapi yang diterapkan di rumah dapat mengintegrasikan latihan keseimbangan dengan aktivitas fungsional sehari-hari, sehingga diharapkan dapat meningkatkan mobilitas fungsional serta kemandirian lansia dalam menjalankan aktivitas kehidupan sehari-hari.

Secara lokal, permasalahan terkait penurunan keseimbangan dan mobilitas juga ditemukan pada lansia yang tinggal di wilayah RW VIII Desa Kemiri, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar. Berdasarkan observasi awal di wilayah tersebut, beberapa lansia menunjukkan keterbatasan dalam mobilitas seperti kesulitan berpindah arah saat berjalan, berjalan di lorong sempit, serta menjaga keseimbangan ketika melakukan aktivitas sehari-hari. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko jatuh dan berdampak pada penurunan kemandirian lansia dalam aktivitas kehidupan sehari-hari.

Untuk menilai kemampuan mobilitas fungsional yang berkaitan dengan keseimbangan dinamis dan kemampuan berpindah arah, penelitian ini menggunakan *Four Square Step Test* (FSST) sebagai instrumen pengukuran. FSST merupakan alat ukur yang digunakan untuk menilai kemampuan individu dalam melakukan langkah cepat ke berbagai arah dengan melewati rintangan secara berurutan. Tes ini banyak digunakan dalam penelitian geriatri karena memiliki reliabilitas dan validitas yang baik dalam mengukur keseimbangan dinamis serta kemampuan mobilitas pada lansia (Dite & Temple, 2002; Moore et al., 2021).

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat latihan keseimbangan maupun home program secara terpisah, penelitian yang mengkaji kombinasi *balance strategy exercise* dengan *occupational therapy-based home program* terhadap mobilitas fungsional lansia yang tinggal di komunitas masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *balance strategy exercise* yang dikombinasikan dengan *occupational therapy-based home program* terhadap mobilitas fungsional pada lansia yang tinggal di komunitas, dengan menggunakan Four Square Step Test (FSST) sebagai alat ukur mobilitas fungsional.

METODE

Desain penelitian dalam penelitian ini adalah kuantitatif one-group pretest-posttest design. Populasi penelitian adalah lansia di Kawasan RW VIII Desa Kemiri Kebakkramat Karanganyar. Teknik pengambilan sampel dengan purposive sampling. Kriteria inklusi yang digunakan (1) Skor Mini-Cog >3, (2) Skor FSST ≥ 15 detik, (3) Tidak memiliki riwayat cedera dalam muskuloskeletal dalam kurun waktu 1 tahun terakhir, (4) Menyelesaikan intervensi yang diberikan sebanyak 12 kali dalam kurun waktu 6 minggu, (5) Bersedia menjadi responden. Sampel akhir penelitian berjumlah 48.

Pelaksanaan *balance strategy exercise* dilaksanakan berkelompok melalui tiga tahap gerakan, yaitu *ankle strategy exercise*, *hip strategy exercise*, dan *stepping strategy exercise*. Latihan ini dilakukan dalam posisi berdiri pada bidang datar stabil dengan frekuensi 2 kali seminggu selama 6 minggu. Intensitas latihan sebanyak 8 gerakan dan 2 set dengan istirahat 1 menit tiap set. Tiap sesi pertemuan terdiri atas pemanasan, gerakan inti, dan pendinginan yang dilakukan selama ± 30 menit. Sedangkan *occupational therapy-based home program* merupakan program individu selama 8 minggu dengan jenis aktivitas *sit-to-stand exercise*, *walking practise*, *stepping over project*, *reaching activity*, dan *functional household task*. Uji Shapiro Wilk digunakan untuk menguji normalitas data dan uji hipotesis menggunakan uji t berpasangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah mendapat keterangan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surakarta dengan nomer LB.02.02/1/373/2025. Dari 48 sampel yang diperoleh, 80% sampel berjenis kelamin perempuan, 76 % didominasi

kelompok usia elderly (76%).

Table 1. Distribusi nilai rerata FSST pretest dan posttest

Kelompok data	Df	Nilai Rerata	Standar Deviasi
Pretest	48	17.156	1.0336
Posttest	48	15.784	1.0479

Tabel 1 menunjukkan bahwa skor *four step square test* lansia mengalami penurunan. Hal tersebut terlihat dari nilai *Mean* pada *pre-test* sebesar 17.15 dan nilai *post-test* sebesar 15.78. Hal tersebut mengalami penurunan sebesar 1.372.

Table 2. Hasil uji normalitas data

	Shapiro-Wilk	
	df	Sig.
FSST pretest	48	0.566
FSST posttest	48	0.116

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa p-value dari skor *pre-test* 0.5 dan *post-test* 0.1 yang berarti nilai tersebut > 0,05 sehingga persebaran data dinyatakan normal.

Table 3. Hasil uji t berpasangan

	N	T	Df	Sig.(2-tailed)
Pre-post	48	10.559	47	.000

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil output uji *Paired T test* sebelum dan sesudah pemberian intervensi pada lansia, di peroleh hasil $p=0.00$ ($p<0.05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima, yaitu terdapat pengaruh *balance strategy exercise* dan home program berbasis okupasi terapi terhadap mobilitas fungsional lansia

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi *balance strategy exercise* yang dikombinasikan dengan *occupational therapy-based home program* dapat meningkatkan mobilitas fungsional pada lansia yang tinggal di komunitas. Peningkatan ini berkaitan dengan perbaikan kemampuan keseimbangan dinamis, kekuatan otot postural, serta adaptasi sistem neuromuskular yang berperan dalam mempertahankan stabilitas tubuh selama aktivitas fungsional. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa latihan keseimbangan secara terstruktur efektif meningkatkan stabilitas postural dan mobilitas pada lansia (Sherrington et al., 2021; Sousa et al., 2022).

Latihan *balance strategy exercise* merupakan pendekatan latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kontrol postural melalui aktivasi strategi keseimbangan tubuh yang meliputi *ankle strategy*, *hip strategy*, dan *stepping strategy*. Latihan ini dapat meningkatkan kekuatan otot postural serta memperbaiki respons postural otomatis yang berfungsi untuk menjaga stabilitas tubuh terhadap gangguan keseimbangan. Peningkatan kekuatan otot postural akan memperluas dan meningkatkan *endurance* dalam mempertahankan *base of support*, serta meningkatkan kemampuan tubuh dalam melakukan koreksi postural secara otomatis ketika terjadi gangguan keseimbangan (Avers & Wong, 2020; Granacher et al., 2021).

Selain itu, peningkatan kekuatan otot terutama pada ekstremitas bawah memiliki peran penting dalam mempertahankan keseimbangan dan mobilitas pada lansia. Kekuatan otot yang baik akan meningkatkan kontrol postural pada tungkai bawah sehingga lansia mampu mempertahankan stabilitas tubuh ketika berdiri maupun berjalan. Latihan keseimbangan juga diketahui dapat meningkatkan parameter *gait* seperti panjang langkah, mengurangi lebar langkah, serta meningkatkan kecepatan berjalan sehingga berdampak pada peningkatan stabilitas dan keseimbangan dinamis pada lansia (Hortobágyi et al.,

2022; Sherrington et al., 2021).

Pada penelitian ini, intervensi *balance strategy exercise* dilakukan sebanyak 12 sesi selama 6 minggu dengan frekuensi latihan dua kali dalam satu minggu. Setiap sesi terdiri dari pemanasan, latihan inti, dan pendinginan dengan durasi sekitar 30 menit. Intensitas latihan meliputi delapan jenis gerakan yang dilakukan dalam dua set dengan waktu istirahat satu menit antar set. Pemberian latihan secara berulang dan terstruktur ini memungkinkan terjadinya adaptasi fisiologis pada sistem muskuloskeletal dan sistem saraf sehingga meningkatkan kemampuan kontrol postural serta stabilitas keseimbangan pada lansia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan keseimbangan yang dilakukan secara rutin selama beberapa minggu dapat meningkatkan keseimbangan dinamis serta kemampuan mobilitas pada lansia yang tinggal di komunitas (Granacher et al., 2021; Sousa et al., 2022). Gerakan pada *balance strategy exercise* meliputi *ankle strategy exercise*, *hip strategy exercise*, dan *stepping strategy exercise*. *Ankle strategy exercise* berfokus pada gerakan pergelangan kaki yang berperan dalam menjaga pusat gravitasi tubuh agar tetap berada dalam *base of support*. Pada latihan ini individu mencondongkan tubuh ke depan dan ke belakang dengan menekankan gerakan pada area *ankle* sehingga terjadi aktivasi otot dorsifleksor dan plantarflexor. Aktivasi berulang pada otot-otot tersebut dapat meningkatkan kekuatan dan koordinasi neuromuskular sehingga meningkatkan kemampuan kontrol postural dan keseimbangan statis (Park et al., 2021).

Hip strategy exercise berfokus pada gerakan pada area panggul dan trunk yang berfungsi mempertahankan pusat gravitasi tubuh ketika terjadi gangguan keseimbangan yang lebih besar. Pada latihan ini individu melakukan gerakan condong ke depan dan ke belakang dengan mengaktifkan otot-otot pada area *hip* dan *trunk*. Aktivasi otot tersebut dapat meningkatkan kekuatan dan *endurance* otot postural sehingga membantu lansia mempertahankan stabilitas tubuh ketika mengalami gangguan keseimbangan (Granacher et al., 2021). Sementara itu, *stepping strategy exercise* merupakan strategi keseimbangan yang digunakan ketika gangguan keseimbangan tidak dapat lagi dikompensasi oleh *ankle* atau *hip strategy*. Pada strategi ini individu akan melangkahakan kaki untuk memperluas *base of support* sehingga pusat gravitasi tubuh kembali berada dalam area yang stabil. Latihan ini melibatkan aktivasi otot pada area *trunk*, *hip*, lutut, dan *ankle* yang berperan penting dalam proses lokomotor dan kontrol keseimbangan dinamis (Hortobágyi et al., 2022). Aktivasi berulang pada kelompok otot tersebut akan meningkatkan kekuatan otot serta koordinasi gerakan sehingga memperbaiki kemampuan langkah dan respon postural otomatis pada lansia.

Selain meningkatkan kekuatan otot, latihan keseimbangan juga berperan dalam meningkatkan adaptasi sistem saraf. Aktivitas latihan yang berulang dapat meningkatkan plastisitas otak serta memperbaiki integrasi sensorimotor yang berperan dalam pengaturan keseimbangan tubuh. Informasi sensoris yang berasal dari mechanoreceptor pada sendi dan otot akan diteruskan melalui jalur sensorik menuju korteks serebral untuk menghasilkan respons motorik berupa kontraksi otot yang berfungsi mempertahankan keseimbangan tubuh (Squire et al., 2021). Adaptasi neuromuskular ini memungkinkan lansia untuk merespons gangguan keseimbangan dengan lebih cepat dan efisien sehingga meningkatkan stabilitas tubuh selama aktivitas fungsional.

Selain latihan keseimbangan, penelitian ini juga mengintegrasikan *occupational therapy-based home program* yang berfokus pada aktivitas fungsional sehari-hari. Pendekatan ini bertujuan untuk mengintegrasikan latihan fisik dengan aktivitas bermakna sehingga peningkatan kemampuan fisik dapat langsung diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. *Home program* juga diketahui dapat meningkatkan kepatuhan latihan serta memperkuat transfer hasil latihan ke dalam aktivitas fungsional (Laver et al., 2022). Beberapa aktivitas yang digunakan dalam *home program* antara lain *sit-to-stand*, *walking practice*, *stepping over obstacle*, *reaching activity*, dan *household activity tasks*. Latihan *sit-to-stand* melatih kemampuan lansia untuk berpindah dari posisi duduk ke berdiri yang merupakan komponen penting dalam aktivitas sehari-hari seperti bangun dari kursi, toilet, atau tempat tidur. Latihan ini berperan dalam meningkatkan kekuatan otot ekstremitas

bawah dan kemampuan transfer fungsional (Papa et al., 2021).

Aktivitas *walking practice* dilakukan melalui kegiatan berjalan di dalam rumah yang dikombinasikan dengan aktivitas rumah tangga ringan seperti menyapu, mengepel, atau menaruh barang. Aktivitas ini membantu meningkatkan stabilitas berjalan, koordinasi gerakan, serta kepercayaan diri lansia dalam melakukan mobilitas di lingkungan rumah (Sherrington et al., 2021). Latihan *stepping over obstacle* dilakukan dengan melangkahi benda kecil di lantai yang bertujuan untuk meningkatkan keseimbangan dinamis serta kemampuan menghindari rintangan saat berjalan. Kemampuan ini sangat penting untuk mencegah risiko jatuh pada lansia ketika menghadapi hambatan di lingkungan sekitar (Hortobágyi et al., 2022). Selain itu, *reaching activity* dilakukan melalui aktivitas menjangkau benda seperti menjemur pakaian, mengambil benda di lantai, mengambil barang pada rak tinggi, atau membersihkan langit-langit rumah. Aktivitas ini melatih keseimbangan tubuh saat melakukan gerakan menjangkau sehingga meningkatkan kontrol postural selama aktivitas sehari-hari (Laver et al., 2022). Aktivitas lainnya adalah *household activity tasks* seperti menyapu lantai, merapikan tempat tidur, menyiram tanaman, dan menata barang di meja. Aktivitas rumah tangga ini tidak hanya meningkatkan mobilitas fungsional tetapi juga meningkatkan partisipasi lansia dalam aktivitas bermakna sehingga mendukung kemandirian dan kualitas hidup mereka (World Health Organization, 2021).

Kombinasi antara *balance strategy exercise* dan *occupational therapy-based home program* memberikan manfaat yang lebih komprehensif karena tidak hanya meningkatkan kapasitas fisik tetapi juga meningkatkan kemampuan lansia dalam menerapkan kemampuan tersebut dalam aktivitas kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip okupasi terapi yang menekankan hubungan antara kemampuan fisik, partisipasi aktivitas, dan kemandirian individu (Laver et al., 2022).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan mampu meningkatkan keseimbangan melalui peningkatan kekuatan otot postural dan ekstremitas bawah serta melalui adaptasi pada sistem saraf. Peningkatan tersebut berdampak pada perbaikan kemampuan kontrol postural dan keseimbangan dinamis sehingga lansia memiliki kemampuan yang lebih baik dalam melakukan mobilitas fungsional. Dengan demikian, *balance strategy exercise* yang dikombinasikan dengan *occupational therapy-based home program* dapat menjadi salah satu intervensi efektif untuk meningkatkan mobilitas fungsional pada lansia yang tinggal di komunitas.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *balance strategy exercise* yang dikombinasikan dengan *occupational therapy-based home program* efektif dalam meningkatkan mobilitas fungsional pada lansia yang tinggal di komunitas. Intervensi ini mampu meningkatkan keseimbangan melalui peningkatan kekuatan otot postural dan ekstremitas bawah, serta melalui adaptasi pada sistem neuromuskular yang berperan dalam mempertahankan stabilitas tubuh. Latihan *balance strategy exercise* berkontribusi terhadap peningkatan kontrol postural dan keseimbangan dinamis. Sementara itu, integrasi *home program* berbasis okupasi terapi yang terdiri dari aktivitas fungsional membantu lansia menerapkan peningkatan kemampuan fisik tersebut dalam aktivitas kehidupan sehari-hari. Kombinasi kedua intervensi tersebut memberikan manfaat yang komprehensif karena tidak hanya meningkatkan kapasitas fisik tetapi juga meningkatkan partisipasi lansia dalam aktivitas bermakna. Dengan demikian, *balance strategy exercise* yang dikombinasikan dengan *occupational therapy-based home program* dapat menjadi salah satu intervensi yang efektif untuk meningkatkan mobilitas fungsional pada lansia yang tinggal di komunitas serta mendukung kemandirian mereka dalam aktivitas sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Avers, D., & Wong, R. (2020). *Guccione's geriatric physical therapy* (4th ed.). Elsevier.
- Costa, S. N., Ferreira, L. H. B., & Bento, P. C. B. (2023). Effects of home-based exercise programs on mobility, muscle strength, balance, and gait in community-dwelling

- older adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 31(4), 693–704. DOI: 10.1123/japa.2022-0221
- Dite, W., & Temple, V. A. (2002). A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(11), 1566–1571. DOI: 10.1053/apmr.2002.35469
- Granacher, U., Muehlbauer, T., & Gollhofer, A. (2021). Resistance and balance training in older adults: Adaptations and mechanisms. *Sports Medicine*, 51(9), 1867–1886.
- Hawley-Hague, H., Boulton, E., Hall, A., Pfeiffer, K., & Todd, C. (2022). Older adults' perceptions of home-based exercise programmes and falls prevention: A systematic review and meta-analysis. *European Geriatric Medicine*, 13, 987–998. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2014.03.002
- Hortobágyi, T., Lesinski, M., Gäbler, M., et al. (2022). Effects of balance training on postural control and functional mobility in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(2), 437–452. DOI: 10.1007/s40279-015-0375-y
- Laver, K., Lange, B., George, S., Deutsch, J., Saposnik, G., & Crotty, M. (2022). Virtual and home-based rehabilitation programs for older adults: A systematic review. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 45(1), 1–10. doi: 10.1002/14651858.CD008349.pub5
- Li, F., Harmer, P., Fitzgerald, K., & Eckstrom, E. (2021). Exercise interventions for fall prevention among community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 50(5), 1557–1568. DOI: 10.1093/ageing/afab110
- Lin, I., Glinisky, J., Dean, C., Graham, P., & Scrivener, K. (2022). Effectiveness of home-based exercise for improving physical activity and mobility in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 36(9), 1170–1185. DOI: 10.1177/02692155221095936
- Liu, C. J., Chang, W. P., & Shin, Y. C. (2024). Is functional training functional? A systematic review of its effects in community-dwelling older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 21, 32. DOI: 10.1186/s11556-024-00366-3
- Moore, M., Barker, K., & O'Connor, R. (2021). Reliability and validity of the Four Square Step Test in community-dwelling older adults: A systematic review. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 44(3), 157–164. DOI: 10.1186/s13643-017-0577-5
- Papa, E. V., Dong, X., & Hassan, M. (2021). Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: A systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, 16, 955–971. DOI: 10.2147/CIA.S104674
- Park, J., Lee, S., & Kim, J. (2021). Effects of ankle strategy training on balance ability in older adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 33(5), 412–417.
- Puspitosari, A., & Nurhidayah, N. (2025). Pengaruh aerobik intensitas ringan terhadap risiko jatuh lansia berdasarkan skor Time Up and Go. *Jurnal Terapi Wicara dan Bahasa*, 3(2), 257-265. DOI: <https://doi.org/10.59686/jtwb.v3i2.166>
- Sherrington, C., Fairhall, N., Wallbank, G., et al. (2021). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *British Journal of Sports Medicine*, 55(15), 885–891. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101512
- Sherrington, C., Fairhall, N., Wallbank, G., et al. (2024). Exercise for preventing falls in older people living in the community: Systematic review and meta-analysis. *Life*, 16(1), 41.
- Sousa, N., Mendes, R., Abrantes, C., et al. (2022). Effectiveness of exercise interventions on balance and mobility in older adults: Systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 22, 530.
- Squire, L. R., Berg, D., Bloom, F. E., et al. (2021). *Fundamental neuroscience* (5th ed.). Academic Press.
- World Health Organization. (2021). *Decade of healthy ageing: Baseline report*. WHO.