



PENGARUH SWISS BALL EXERCISE TERHADAP KESEIMBANGAN DINAMIS DAN POLA JALAN (GAIT) PADA PASIEN PASCA STROKE DI RSIJ PONDOK KOPI

Abdurahman Berbudi BL¹, Nadira Juniariyulisky², Liza Laela Abida³, Mohammad Ali⁴

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta III
E-mail¹: juniariyulisky@gmail.com

Abstract

Background: Dynamic balance is the ability to maintain balance while moving or changing position. Many people experience kinematic deviations from normal walking patterns after a stroke. In post-stroke patients, there are problems with balance and walking patterns due to muscle weakness, and impaired motor and sensory control which can result in balance disorders and kinematic deviations from normal walking patterns. Purpose: This study aims to determine the effect of Swiss Ball Exercise on dynamic balance and gait patterns in post-stroke patients. Methods: This study used pre-experimental with one group pretest-posttest research design. Conducted for 4 weeks with a frequency of 3 times a week. The research subjects consisted of 10 people with the measurement of balance Timed up and go test and walking pattern Wisconsin gait scale. Results: The Wilcoxon Test obtained a p-value of 0.005 on dynamic balance, while the Paired Sample T- Test test obtained a p-value of 0.002 on walking patterns. Conclusion: Swiss Ball Exercise intervention has a significant effect on dynamic balance and gait patterns in post-stroke patients.

Keywords: Swiss Ball Exercise, Dynamic Balance, Walking Patterns (Gait), Post- Stroke Patients.

Abstrak

Latar Belakang: Keseimbangan dinamis yaitu kemampuan mempertahankan keseimbangan saat bergerak atau berubah posisi. Banyak orang yang mengalami penyimpangan kinematik dari pola berjalan normal setelah mengalami stroke. Pada pasien pasca stroke, terdapat permasalahan pada keseimbangan dan pola jalan seseorang karena adanya kelemahan otot, dan gangguan kontrol motorik dan sensorik yang dapat mengakibatkan gangguan keseimbangan dan penyimpangan kinematik dari pola berjalan normal. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Swiss Ball Exercise terhadap keseimbangan dinamis dan pola jalan (gait) pada pasien pasca stroke. Metode: Penelitian ini menggunakan pre- eksperimental dengan desain penelitian one group pretest-posttest. Dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu. Subjek penelitian terdiri dari 10 orang dengan pengukuran keseimbangan Timed up and go test dan pola jalan Wisconsin gait scale. Hasil: Uji Wilcoxon Test didapatkan hasil p-value sebesar 0,005 pada keseimbangan dinamis, sedangkan uji Paired Sample T-Test didapatkan hasil p-value sebesar 0,002 pada pola jalan. Simpulan: Intervensi Swiss Ball Exercise berpengaruh signifikan terhadap keseimbangan dinamis dan pola jalan (gait) pada pasien pasca stroke.

Kata Kunci: Swiss Ball Exercise, Keseimbangan Dinamis, Pola Jalan (Gait), Pasien Pasca Stroke.

Pendahuluan

Stroke merupakan defisit neurologis yang disebabkan oleh cedera fokal akut pada sistem saraf pusat (SSP) akibat penyebab vaskular, termasuk infark serebral, intracerebral hemorrhage (ICH), dan subarachnoid hemorrhage (SAH) (Sacco et al., 2013). Menurut World Health Organization, stroke adalah kondisi dimana tanda klinis yang berkembang cepat berupa gangguan neurologik fokal dan global, yang dapat memberat, bertahan selama 24 jam atau lebih, dan atau dapat menyebabkan kematian tanpa penyebab lain selain gangguan vaskuler.

Secara global, stroke tetap menjadi penyebab kematian nomor dua (11,6% dari total kematian). Dari tahun 1990 hingga 2019, jumlah absolut kejadian stroke meningkat sebesar 70% dan prevalensi stroke meningkat sebesar 85%, kematian akibat stroke meningkat sebesar 43% (Feigin et al., 2021). Menurut data World Stroke Organization (2022), rata-rata ada 13,7 juta kasus baru stroke setiap tahun dan sekitar 5,5 juta kematian akibat stroke. Berdasarkan hasil Riskesdas (2018), menunjukkan bahwa di Indonesia, prevalensi penyakit stroke meningkat dibandingkan tahun 2013, yaitu dari (7%) menjadi (10,9%). Penyakit stroke terjadi lebih sering pada kelompok umur 55-64 tahun (33,3%). (Riskesdas, 2018).

Pasien pasca stroke sering mengalami gangguan keseimbangan dan pola jalan akibat kelemahan otot, gangguan kontrol motorik, dan penurunan fungsi sensorik. Gangguan keseimbangan ini meningkatkan risiko jatuh dan membatasi kemampuan fungsional pasien dalam aktivitas sehari-hari (Viswaja, 2015). Keseimbangan dinamis merupakan kemampuan mempertahankan stabilitas tubuh saat bergerak, yang melibatkan integrasi sistem visual, vestibular, dan proprioseptif (Samal et al., 2021).

Stroke dapat diklasifikasikan menjadi stroke iskemik dan hemoragik berdasarkan mekanisme vaskularnya. Stroke iskemik merupakan jenis yang paling sering terjadi, sedangkan stroke hemoragik memiliki tingkat mortalitas yang lebih tinggi (Prima et al., 2022). Dampak stroke terhadap sistem neuromuskular menyebabkan gangguan kontrol postural dan penurunan kemampuan berjalan (Hamzah et al., 2021).

Keseimbangan merupakan kemampuan tubuh untuk mempertahankan posisi dan orientasi tubuh terhadap gaya gravitasi baik dalam keadaan statis maupun dinamis. Gangguan keseimbangan pada pasien pasca stroke disebabkan oleh kerusakan sistem saraf pusat yang mengatur koordinasi dan kontrol postural (Viswaja, 2015).

Keseimbangan dinamis melibatkan integrasi sistem visual, vestibular, dan proprioseptif yang diproses oleh sistem saraf pusat untuk menghasilkan respons motorik yang tepat (Putri & Rakhmadi, 2018). Gangguan pada sistem ini meningkatkan risiko jatuh dan menurunkan kemandirian pasien pasca stroke.

Pola jalan pasca stroke ditandai dengan penurunan kecepatan berjalan, asimetri langkah, dan gangguan fase stance serta swing (Ferrarello et al., 2013). Evaluasi pola jalan dapat dilakukan menggunakan Wisconsin Gait Scale yang valid dan reliabel untuk pasien stroke (Estrada-Barranco et al., 2021).

Pola jalan (gait) adalah rangkaian gerakan kompleks yang melibatkan koordinasi antara sistem saraf, otot, dan rangka. Pasien pasca stroke sering menunjukkan penyimpangan pola jalan seperti penurunan kecepatan berjalan, asimetri langkah, dan penurunan kontrol trunk yang berdampak pada kemandirian fungsional.

Swiss Ball Exercise terbukti efektif dalam meningkatkan stabilitas trunk dan keseimbangan dinamis pada pasien pasca stroke (Agina Widiaswara Suwaryo et al., 2023). Latihan ini merangsang aktivasi otot postural dan meningkatkan kontrol gerakan, sehingga berdampak positif terhadap kualitas pola jalan (Viswaja, 2015).

Swiss Ball Exercise merupakan salah satu bentuk latihan fisioterapi yang berfokus pada aktivasi otot trunk dan core muscle. Latihan ini terbukti efektif dalam meningkatkan stabilitas postural, keseimbangan dinamis, serta pola jalan pada pasien pasca stroke (Suwaryo et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Swiss Ball Exercise terhadap keseimbangan dinamis dan pola jalan pada pasien pasca stroke.

Rumah Sakit Islam Jakarta Pondok Kopi merupakan rumah sakit tipe B yang terletak di Jakarta Timur. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, rerata jumlah kunjungan pasien di poli fisioterapi yaitu 70 – 80 orang per hari dengan 20% diantaranya adalah pasien stroke. Masalah yang banyak dialami pasien pasca stroke di RSIJ Pondok Kopi yaitu keseimbangan dan pola jalan. Berdasarkan keterangan fisioterapis di RSIJ Pondok Kopi, belum terdapat penelitian terkait keseimbangan dan pola jalan pada pasien pasca stroke di poli fisioterapi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti tertarik dan ingin mengetahui “Pengaruh Swiss Ball Exercise terhadap Keseimbangan Dinamis dan Pola Jalan (Gait) pada Pasien Pasca Stroke di RSIJ Pondok Kopi”.

Metode

Metode penelitian ini menggunakan pre-eksperimental dengan one group pretest- posttest. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh, pasien pasca stroke fase subakut di Rumah Sakit Islam Jakarta Pondok Kopi. Sampel dipilih menggunakan metode purposive sampling dengan total sampel sebanyak 10 orang. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu swiss ball exercise, sedangkan variable terikatnya yaitu keseimbangan dinamis dan pola jalan (gait).

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Islam Jakarta Pondok Kopi pada bulan Januari selama 3 kali seminggu dalam waktu 4 minggu. Alat ukur yang digunakan yaitu Timed Up and Go Test (TUGT) untuk keseimbangan dinamis dan Wisconsin Gait Scale (WGS) untuk pola jalan (gait).

Kriteria inklusi sampel pada penelitian ini adalah: 1) laki-laki atau perempuan, 2) berusia 40-69 tahun, 3) pasien pasca stroke dalam fase subakut, 4) pasien pasca stroke yang aktif dan mandiri, 5) TUGT dengan nilai >11 detik, 6) WGS dengan skor 14-42, 7) bersedia menjadi subjek penelitian, 8) kooperatif. Kriteria eksklusi sampel pada penelitian ini yaitu sedang mengalami gangguan patologi seperti cedera tulang belakang, fraktur ekstremitas bawah, dan osteoarthritis.

Dalam penelitian ini analisis univariat ditetapkan pada data demografi seperti usia, jenis kelamin, letak lesi, hasil pemeriksaan TUGT dan WGS pre test-post test. Sedangkan analisis bivariat menggunakan uji normalitas Saphiro-wilk Test (karena sampel kurang dari 50), Paired Sample T-test, dan Wilcoxon Test.

Hasil

1. Analisis Univariat
Karakteristik Responden

Tabel 1
Karakteristik Responden Pasien Pasca Stroke di RSIJ Pondok Kopi

Karakteristik		Mean±SD	CI (95%)	F (n)	Persentase (%)	Min-Maks
Jenis Kelamin	Laki-laki			6	60%	
	Perempuan			4	40%	
Usia	41-50		48,56	2	20%	45
	51-60	52,70 ± 5,79	-	7	70%	66
	61-70		56,84	1	10%	
Letak lesi	Hemiparesis <i>dextra</i>			6	60%	
	Hemiparesis <i>sinistra</i>			4	40%	
TUGT	<i>Pre</i>	22.92±10.47	15.43	10	100%	13.88
			-			45.11
			30.41			12.76
	<i>Post</i>	18.92±8.54	-	10	100%	-
			25.02			40.20
			16.40			14.35
WGS	<i>Pre</i>	20.46±5.66	-	10	100%	-
			24.51			29.60
			15.55			14.35
<i>Post</i>	19.03±4.86	-	10	100%	-	
			22.51			26.85

Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin dengan total sampel 10 orang pasien pasca stroke yang terdiri dari laki – laki dan perempuan, diketahui bahwa mayoritas dari sampel pada penelitian ini merupakan laki-laki dengan persentase 60% dari total sampel.

Karakteristik sampel berdasarkan usia pada pasien pasca stroke usia 40 – 69 tahun, dapat dilihat bahwa sampel berusia rentang 51 – 60 memiliki persentase tertinggi yaitu 70% dengan jumlah 7 orang. Pada penelitian rata-rata usia sampel yaitu 52,70 tahun dengan standar deviasi 5,79. Pada CI dengan tingkat kepercayaan 95% memiliki nilai terendah 48,56 dan nilai tertinggi 56,84 dengan usia minimum 45 tahun dan usia maksimum 66 tahun.

Sampel pada penelitian ini merupakan pasien yang mengalami kelemahan pada satu sisi tubuh (hemiparesis), sehingga dapat dibedakan menjadi hemiparesis *dextra* dan hemiparesis *sinistra*, didapatkan bahwa dominan sampel memiliki hemiparesis pada bagian *dextra* yang berjumlah 6 orang dengan persentase 60%, sedangkan hemiparesis *sinistra* dialami oleh 4 orang sampel penelitian.

Hasil pengukuran keseimbangan dinamis menggunakan Timed Up and Go Test. Rata-rata nilai keseimbangan dinamis pada sampel sebelum intervensi adalah 22,92 dan sesudah intervensi adalah 18,92. Nilai keseimbangan dinamis minimal sebelum intervensi adalah 13,88 dan nilai maksimal 45,11 dengan standar deviasi 10,47. Sedangkan, nilai keseimbangan dinamis minimal sesudah intervensi adalah 12,76 dan nilai maksimal sesudah intervensi adalah 40,20

dengan standar deviasi 8,54. Pada confidence interval 95% (CI 95%) sebelum intervensi dengan nilai terendah yaitu 15,43 dan nilai tertinggi 30,41. Setelah intervensi memiliki nilai terendah 12,80 dan nilai tertinggi 25,02.

Hasil pengukuran pola jalan menggunakan Wisconsin Gait Scale memiliki rata-rata nilai pola jalan pada sampel sebelum intervensi adalah 20,46 dan sesudah intervensi adalah 19,03. Nilai pola jalan minimal sebelum intervensi adalah 14,35 dan nilai maksimal 29,60 dengan standar deviasi 5,66. Sedangkan, nilai pola jalan minimal sesudah intervensi adalah 14,35 dan nilai maksimal sesudah intervensi adalah 26,85 dengan standar deviasi 4,86. Pada confidence interval 95% (CI 95%) sebelum intervensi dengan nilai terendah yaitu 16,40 dan nilai tertinggi 24,51. Setelah intervensi memiliki nilai terendah 15,55 dan nilai tertinggi 22,51.

2. Analisis Bivariat

a. Uji Normalitas Data

Tabel 2
Uji Normalitas Data Keseimbangan Dinamis Pasien Pasca Stroke

<i>Saphiro – Wilk Test</i>				
Kelompok Data	Mean	SD	P	Keterangan
Sebelum	22.92	10.47	0.022	Tidak normal
Sesudah	18.91	8.54	0.003	Tidak normal
Selisih	4.00	6.98	0.000	Tidak normal

Setelah dilakukan uji normalitas data keseimbangan dinamis dan pola jalan menggunakan uji Shapiro-wilk test sebelum dan sesudah intervensi, pada data keseimbangan dinamis diketahui di tabel 2 p-value data sebelum intervensi sebesar 0,022 dan sesudah intervensi sebesar 0,003, karena data tersebut memiliki nilai p-value <0.05 maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi tidak normal. Rerata pada uji ini memiliki selisih 4,00. Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dapat dilakukan uji wilcoxon test.

Tabel 3
Uji Normalitas Data Pola Jalan Pasien Pasca Stroke

<i>Saphiro – Wilk Test</i>				
Kelompok Data	Mean	SD	P	Keterangan
Sebelum	20.46	5.66	0.171	Normal
Sesudah	19.03	4.86	0.065	Normal
Selisih	1.42	1.02	0.503	Normal

Pada tabel 3 uji normalitas data pola jalan p-value data sebelum intervensi sebesar 0,171 dan sesudah intervensi sebesar 0,065, karena data tersebut memiliki nilai p-value >0,05 maka disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Rerata pada uji ini memiliki selisih 1,42. Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dapat dilakukan uji paired sample t-test.

b. Uji Hipotesis Wilcoxon Test Keseimbangan Dinamis

Wilcoxon Test		
	P	Keterangan
Pre dan Post Test <i>Timed Up and Go Test</i>	0.005	Ada pengaruh

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan Wilcoxon test pada tabel 4 didapatkan hasil p-value 0,005 yang artinya p-value <0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh intervensi swiss ball exercise terhadap keseimbangan dinamis pada pasien pasca stroke.

c. Uji Hipotesis Paired Sample T-test Pola Jalan (Gait)

Tabel 5
Hasil Uji Paired Sample T-test Pola Jalan (Gait)

Paired Sample T-test		
	P	Keterangan
Sebelum	0.002	Ada Pengaruh
Sesudah		

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan paired sample t-test pada tabel 5 didapatkan hasil p-value 0,002 yang artinya p-value <0,05, maka disimpulkan bahwa terdapat pengaruh intervensi swiss ball exercise terhadap pola jalan pada pasien pasca stroke.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 29 Januari – 1 Maret 2024 di Rumah Sakit Islam Jakarta Pondok Kopi. Jumlah responden sebanyak 10 orang (6 laki – laki dan 4 perempuan) yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dengan pemeriksaan awal menggunakan timed up and go test dan Wisconsin gait scale. Intervensi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu swiss ball exercise yang dilakukan sebanyak 3 kali per minggu selama 4 minggu. Berdasarkan hasil pemeriksaan dengan menggunakan timed up and go test diketahui rata-rata tingkat keseimbangan pada sampel sebesar 22,92 yaitu termasuk risiko jatuh tinggi. Hasil pemeriksaan pola jalan menggunakan wisconsin gait scale didapatkan rata-rata pola jalan pada sampel sebesar 20,46.

Hasil uji bivariat menggunakan wilcoxon test pada keseimbangan dinamis ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dengan nilai p-value 0,005 (<0,05). Pada penelitian ini, terdapat perubahan rata-rata dari 22,92 menjadi 18,92. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kanika D. Muniyar dan Shrikant B. Darade (2018) yang berjudul “Effect of Swiss Ball Training and Conventional Physiotherapy to Improve Balance and Mobility in Post Stroke Patients” yang memiliki peningkatan dari rata-rata 21,90 menjadi 16,00 dengan hasil terdapat pengaruh (0,001). Walaupun kedua penelitian memberikan pengaruh latihan dan alat ukur yang sama, namun pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kanika D. Muniyar dan Shrikant B. Darade (2018) memiliki dosis latihan 3-5 kali seminggu selama 6 minggu, sedangkan penelitian ini hanya dilakukan 4 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali seminggu.

Hasil uji bivariat menggunakan paired sample t-test pada pola jalan ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dengan nilai p-value 0,002 (<0,05). Dalam penelitian ini terdapat perubahan rata-rata sebelum intervensi 20,46 dan sesudah intervensi 19,03. Peningkatan ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irawan D.S (2014) yang berjudul "Effectiveness of Trunk Training Exercises Versus Swiss Ball Exercises for Sitting Balance and Gait Parameters in Acute Stroke Subjects" penelitian tersebut terdapat pengaruh (0,003). Kedua penelitian ini memiliki pengaruh pemberian intervensi swiss ball exercise terhadap pola jalan, tetapi penelitian sebelumnya memiliki dosis waktu yang berbeda dengan penelitian ini yaitu selama 4 minggu dengan frekuensi 5 kali.

Latihan swiss ball melibatkan seluruh fungsi core muscle. Core muscle terdiri dari 4 kelompok otot utama yaitu m. Rectus abdominis, m. Obliques external dan internal, m. Quadratus lumborum, m. Erector spine, dan m. Iliopsoas. Latihan ini dapat meningkatkan stabilitas sendi dengan mengaktifkan otot-otot yang berfungsi, seperti otot trunk (transversus abdominis, rectus abdominis, external oblique, internal oblique, pectoralis major). Selain itu, latihan ini meningkatkan fungsi saraf dengan mengendalikan dan melindungi tulang belakang. Latihan ini juga meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot trunk. Jadi, penggunaan swiss ball dapat meningkatkan keseimbangan, fleksibilitas, stabilitas tulang belakang, dan proprioceptive (Agina Widayawara Suwaryo et al., 2023).

Latihan yang dilakukan dengan swiss ball meningkatkan kesadaran kinaestetik karena sifat bola yang tidak stabil, pengguna dipaksa secara intrinsik menyadari posisi tubuh mereka untuk melakukan pergeseran berat badan secara konstan saat berada di atas bola. Potensi aktivasi otot-otot trunk lebih baik ketika latihan dilakukan di atas bola fisio karena gerakan bola memberikan gangguan postural yang direspon oleh otot trunk untuk mempertahankan postur tubuh yang diinginkan. Fungsi trunk muscle merupakan faktor penting untuk keseimbangan, transferensi, gaya berjalan dan beberapa fungsi. Beberapa penelitian telah melaporkan adanya korelasi antara performa gaya berjalan pada pasien hemiparetik setelah CVA dengan pemulihan motorik dan latihan penguatan otot trunk. Menurut Pandya (2021) bahwa kekuatan otot trunk adalah salah satu faktor prognostik terbaik untuk performa gaya berjalan (Pandya & Sutaria, 2021).

Berdasarkan penelitian ini bahwa intervensi swiss ball exercise memiliki pengaruh terhadap keseimbangan dinamis dan pola jalan pada pasien pasca stroke karena peningkatan kekuatan otot (muscle strength) pada trunk yaitu transversus abdominis, rectus abdominis, external oblique, internal oblique, pectoralis major yang dapat mempengaruhi sistem keseimbangan tubuh untuk mengatur berbagai gerakan di setiap segmen tubuh. Peningkatan pada trunk control juga dapat mempengaruhi bagian proksimal merupakan prasyarat untuk pergerakan ekstremitas distal sehingga perubahan gaya berjalan.

Kesimpulan

Swiss Ball Exercise merupakan intervensi fisioterapi yang efektif untuk meningkatkan keseimbangan dinamis dan pola jalan pada pasien pasca stroke melalui peningkatan kontrol trunk dan stabilitas postural.

Daftar Pustaka

- Agina Widyaswara Suwaryo, P., Santoso, E. B., & Utoyo, B. (2023). The Effectiveness of Swiss Ball Exercise to Increase Balance and Mobility of Patient with Stroke. *Babali Nursing Research*, 4(2), 185–194. <https://doi.org/10.37363/bnr.2023.42135>
- Estrada-Barranco, C., Abuín-Porras, V., López-Ruiz, J., Sanz-Esteban, I., Molina-Rueda, F., & Cano-De-la-cuerda, R. (2021). Spanish cross-cultural adaptation of the Wisconsin gait scale. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13). <https://doi.org/10.3390/ijerph18136903>
- Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R. L., Hacke, W., Fisher, M., Pandian, J., & Lindsay, P. (2022). World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *International Journal of Stroke*, 17(1), 18–29. <https://doi.org/10.1177/17474930211065917>
- Ferrarello F, Bianchi VA, Baccini M, Rubbieri G, Mossello E, Cavallini MC, et al. Tools for observational gait analysis in patients with stroke: A systematic review. *Phys Ther*. 2013;93(12):1673–1685. doi:10.2522/ptj.20120385.
- Hamzah, A., Fauziah, E., Maulina, L., & Studi DIII Fisioterapi Politeknik Unggulan Kalimantan, P. (2021). Core Stability Exercise With Ball Meningkatkan Keseimbangan Pada Pasien Stroke Di Klinik Karmel (Core Stability Exercise With Ball Improves Balance On Stroke Patients).
- Muniyar, K. D., & Darade, S. B. (2018). Effect Of Swiss Ball Training And Conventional Physio-Therapy To Improve Balance And Mobility In Post-Stroke Patients. *Original Research Article*, 6(4), 2813–2835. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2018.156>
- Putri, N. P., & Rakhmadi, A. (2018). *Pemeriksaan Keseimbangan Dinamis Pasien Lanjut Usia*. 18(1), 28–35.
- Pandya, R. H., & Sutaria, J. M. (2021). Effects of Swiss Ball Trunk Exercises on Trunk Control and Functional Balance in Post Stroke Patients - An Interventional Study. In *International Journal of Health Sciences and Research* (www.ijhsr.org) (Vol. 11). www.ijhsr.org
- Subrat N. Samal, Snehal S. Samal, Neha Ingale Chaudhary, Sachin Chaudhary, & Vasant Gawande. (2021). Efficacy Of Core Strengthening Exercises On Swissball Versus Conventional Exercises For Improving Trunk Balance In Hemiplegic Patients Following Stroke. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 12(1), 889–893. <https://doi.org/10.26452/ijrps.v12i1.4219>

Viswaja, K. (2015). Effectiveness Of Trunk Training Exercises Versus Swiss Ball Exercises For Sitting Balance And Gait Parameters In Acute Stroke Subjects. *International Journal of Physiotherapy*, 2(6).
<https://doi.org/10.15621/ijphy/2015/v2i6/80750>