

PENGARUH KOMBINASI *STRENGTHENING EXERCISE* DAN *HEEL KICKING EXERCISE* TERHADAP TINGKAT KESEIMBANGAN PADA CEDERA ANKLE ATLET BOLA BASKET

Wayan putra, Mianti Nurrizky Sutejo*, Deasy Virka Sari*, Laksmi Dewi Adzillina*

**/SI FISIOTERAPI UNIVERSITAS TELOGOREJO SEMARANG*

Email: 722028@stikestelogorejo.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Cedera ankle adalah permasalahan dalam yang sering terjadi pada kalangan umum khususnya pada kelompok atlet. Pada kondisi ceder aini sering kali tidak ditangani dengan baik sehingga dapat menyebabkan gejala lanjutan, seperti nyeri, ketidakstabilan, kelemahan, dan cedera berulang. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Apakah terdapat Pengaruh kombinasi pemberian *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise* terhadap tingkat keseimbangan pada cedera *ankle*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimental* dengan rancangan penelitian *one group pre test -post test design*. Sampel dalam penelitian ini adalah atlet di Jaguar Basketball Club yang berjumlah 38 orang. Dengan memberikan perlakuan *strengthening exercise* dan *Heel kicking exercise*. Pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling. Tingkat keseimbangan di ukur menggunakan *Y – Balance Test*. Penelitian ini dilakuakn selama 4 minggu di Jaguar Basketball Club. **Hasil:** Berdasarkan hasil uji pengaruh menggunakan *paired sample test*, Pada kelompok I diperoleh 0,001 yang memiliki arti $p < 0,005$ sehingga dapat dikatakan terdapat pengaruh nilai *Y – Balance Test* yang bermakna sebelum dan sesudah diberikan intervensi *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise*. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh pemberian *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise* terhadap tingkat keseimbangan ankle pada atlet basket.

Kata Kunci: *Strengthening Exercise, Heel Kicking Exercise, Keseimbangan, Cedera ankle, Y-Balance Test*

ABSTRACT

Background: Ankle injury is a common problem experienced by the general population, particularly among athletes. Improper management of ankle injuries may lead to further complications, such as pain, instability, weakness, and recurrent injuries. **Objective:** This study aimed to determine the effect of combining strengthening exercise and heel kicking exercise on balance levels in athletes with ankle injuries. **Methods:** This study employed a quasi-experimental method with a one-group pretest–posttest design. The sample consisted of 38 athletes from Jaguar Basketball Club selected using purposive sampling. The participants received strengthening exercise and heel kicking exercise interventions. Balance level was measured using the Y-Balance Test. The study was conducted for four weeks at Jaguar Basketball Club. **Results:** Based on the paired sample test analysis, the intervention group obtained a p-value of 0.001, indicating that $p < 0.005$. This result demonstrates a significant difference in Y-Balance Test scores before and after the administration of strengthening exercise and heel kicking exercise interventions. **Conclusion:** There was a significant effect of strengthening exercise and heel kicking exercise on ankle balance levels in basketball athletes with ankle injuries.

Keywords: *Strengthening Exercise, Heel Kicking Exercise, Balance, Ankle Injury, Y-Balance Test.*

PENDAHULUAN

Bola basket merupakan salah satu cabang olahraga yang banyak diminati dan memiliki karakteristik gerakan yang dinamis, seperti berlari, melompat, mendarat, berputar, serta perubahan arah secara cepat. Aktivitas tersebut meningkatkan risiko terjadinya cedera muskuloskeletal, terutama pada ekstremitas bawah salah satunya yaitu cedera pergelangan kaki (ankle). Cedera ini sering kali mengakibatkan nyeri, kelemahan otot, ketidakstabilan sendi, penurunan propriosepsi, serta gangguan keseimbangan fungsional. Selain itu cedera ankle dapat menyebabkan gangguan pada mekanisme kontrol postural dan proprioseptif sehingga kemampuan mempertahankan keseimbangan menjadi menurun jika cedera ankle sudah masuk dalam fase kronis (CAI). Sedangkan kondisi cedera pada atlet dapat mempengaruhi performa olahraga dan meningkatkan risiko terjadinya cedera kembali saat melakukan aktivitas olahraga yang memerlukan perubahan arah, gangguan, dan gangguan secara berulang.

Data epidemiologi menunjukkan bahwa angka kejadian cedera pergelangan kaki berulang pada atlet berkisar antara 12% hingga 47%, dengan prevalensi tertinggi ditemukan pada olahraga bola basket. Selain itu, sekitar 60% pemain basket memiliki riwayat cedera pergelangan kaki berulang dan 28% mengalami ketidakstabilan pergelangan kaki setelah cedera.

Fisioterapi memiliki peran penting dalam proses rehabilitasi cedera pergelangan kaki melalui berbagai bentuk latihan terapeutik. Salah satu intervensi yang sering digunakan adalah *latihan*

penguatan, yaitu latihan yang bertujuan meningkatkan kekuatan otot-otot penstabil pergelangan kaki sehingga mampu memperbaiki stabilitas sendi dan keseimbangan tubuh. Selain itu, *heel kicking workout* merupakan latihan fungsional yang mengombinasikan unsur peregangan, penguatan, dan mobilisasi sendi yang dapat membantu meningkatkan fungsi gerak serta kontrol postural pada individu dengan riwayat cedera pergelangan kaki. Sedangkan pada kondisi cedera ankle ini pengukuran keseimbangan sangat di perlukan guna melihat performa atlet ketika mengalami cedera ankle, salah satunya dalam aspek keseimbangan. Pada tingkat keseimbangan Y-Balance Test dapat digunakan untuk mengukur tingkat keseimbangan dinamis yang menilai kemampuan kontrol neuromuskular, stabilitas, dan fungsi ekstremitas bawah. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada atlet Jaguar Basketball Club Semarang menggunakan *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT), ditemukan bahwa sebagian besar atlet memiliki risiko gangguan keseimbangan akibat cedera pergelangan kaki. Temuan ini menunjukkan perlunya intervensi rehabilitatif yang efektif untuk meningkatkan keseimbangan dan mencegah terjadinya cedera berulang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi *latihan penguatan* dan *latihan tendangan tumit* terhadap tingkat keseimbangan pada atlet bola basket yang mengalami cedera pergelangan kaki.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode quasi experimental dengan

rancangan one group pretest-posttest design yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise* terhadap tingkat keseimbangan pada atlet bola basket yang mengalami cedera ankle. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, sehingga diperoleh sebanyak 38 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Landasan dalam menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu berdasarkan kriteria inklusi yaitu atlet yang memiliki riwayat atau sedang mengalami cedera ankle grade 1 dan 2, skor $CAIT \leq 24$, skor *Y-Balance Test* di bawah normal, serta berusia 10–16 tahun sehingga setelah di lakukan penyaringan di dapatkan sampel akhir sebanyak 36 responden dengan 2 respon yang masuk dalam kriteria *drop out* dikarenakan mengalami cedera ankle dengan grade 3. Setelah di dapatkan responden yang sesuai peneliti akan memberikan 2 intervensi yaitu *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise* tanpa kelompok kontrol selama 4 minggu dengan dosis 2 kali pertemuan setiap minggu. Selain itu responden akan di lakukan pengukuran *pre-test* dan *post test* pada pertemuan pertama dan ke depan..

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 Maret- 17 April 2026 dengan responden atlet basket di Jaguar Basketball Club Semarang. Jumlah responden dalam penelitian ini berjumlah 38 orang yang termasuk dalam kriteria inklusi. Pada saat penelitian berlangsung terdapat 2

responden yang masuk dalam kriteria *drop out*. Jadi total keseluruhan responden dalam penelitian ini yang berjumlah 36 responden. Responden dilakukan penilaian keseimbangan ankle menggunakan *Y-Balance Test* yang dilaksanakan oleh peneliti. Kemudian hasil dicatat sebagai data pengukuran.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *quasy eksperimental* dan rancangan penelitian *one group pre and post test design* dengan desain penelitian kuantitatif. Responden yang telah diukur kemudian menjadi satu kelompok yang diberikan perlakuan *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise* selama 4 minggu dengan frekuensi 2 kali seminggu dan durasi kurang lebih 25 menit. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise* pada tingkat keseimbangan cedera ankle atlet bola basket di Jaguar Basketball Club Semarang.

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Univariat

a. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Table 1 Karakteristik Berdasarkan Usia

NO	Usia	Frekuensi	Persentase (%)
1	10	1	2,8
2	11	4	11,1
3	12	4	11,1
4	13	6	16,7
5	14	10	27,8

Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi

untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital

6	15	8	22,2
7	16	3	8,3
Total	36	100	

Berdasarkan Table 1 menunjukkan karakteristik responden penelitian berdasarkan usia terdapat usia 10 tahun sebanyak 1 orang dengan persentase (2,8%), 11 tahun sebanyak 4 orang dengan persentase (11,1%), 12 tahun sebanyak 4 orang dengan persentase (11,1%), 13 tahun sebanyak 6 orang dengan persentase (16,7%), 14 tahun sebanyak 10 orang dengan persentase (27,8%), 15 tahun sebanyak 8 orang dengan persentase (22,2%), dan 16 tahun sebanyak 3 orang dengan persentase (8,3%). Sehingga total responden penelitian terdapat 36 orang.

b. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Table 2 Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	36	100
Total	36	100

Berdasarkan Table 2 menunjukkan karakteristik responden penelitian berdasarkan jenis kelamin yang terdiri atas 36 orang laki-laki dengan persentase (100%) yang merupakan total dari seluruh responden.

c. Karakteristik Responden Berdasarkan IMT

Table 3 Karakteristik berdasarkan IMT

NO	IMT (Kg/m ²)	Frekuensi	Persentase (%)
----	--------------------------	-----------	----------------

1	>16 (sangat kurus)	3	8,3
2	16-18,4 (Kurang berat badan)	9	25,0
3	18,5-24,9 (Berat badan normal)	10	27,8
4	25,0-29,9 (Kelebihan berat badan)	14	38,9
Total		36	100

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan karakteristik responden penelitian berdasarkan IMT terdapat kategori sangat kurus sebanyak 3 orang dengan persentase (8,3%), kategori kurang berat badan sebanyak 9 orang dengan persentase (25%), kategori berat badan normal sebanyak 10 orang dengan persentase (27,8%), dan *kelebihan berat badan* sebanyak 14 orang dengan persentase (38,9%). Sehingga total responden penelitian berjumlah 36 orang.

d. Data Penelitian

Perlakuan	Kanan			Kiri		
	n=36			n=36		
	Pre-Test	Post-Test	Selisih	Pre-Test	Post-Test	Selisih
Mean	86,08	97,42	11,34	87,42	97,44	10,02
SD	7,973	1,500	6,473	8,967	1,539	6,934
Minimum	64	94	30	61	94	30
Maximum	99	100	1	99	100	1

Berdasarkan Tabel 4 Menunjukkan nilai *Y-Balance Test*, didapatkan hasil sebelum perlakuan (*pre-test*) kaki kanan terdapat 6 atlet dengan persentase (16,7%) yang memiliki risiko tingkat cedera tungkai bawah rendah, 30 atlet dengan persentase (83,3%) dengan risiko tingkat cedera tungkai bawah tinggi. Pada kaki kiri terdapat 5 atlet dengan persentase (13,9%) dengan memiliki risiko tingkat cedera tungkai bawah rendah dan 31 atlet dengan persentase (86,1%) dengan memiliki risiko tingkat cedera tungkai bawah tinggi. Sedangkan setelah perlakuan (*post-test*), pada kaki kanan terdapat 36 atlet (100%) yang memiliki risiko cedera tungkai bawah rendah, 0 atlet (0%) memiliki risiko cedera tungkai bawah tinggi, selain itu pada kaki kiri terdapat terdapat 36 atlet (100%) memiliki risiko cedera tungkai bawah rendah dan 0 atlet (0%) memiliki risiko cedera tungkai bawah tinggi.

2. Analisis Bivariat

a. Uji Normalitas

Table 4 Uji Normalitas Data Shapiro-Wilk

Uji Normalitas Data Shapiro Wilk Test			
	Statistik	df	Sig
Pretest Kaki kanan	0,947	36	0,085
Posttest kaki kanan	0,951	36	0,111
Pretest kaki kiri	0,946	36	0,080
Posttest kaki kiri	0,949	36	0,096

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan uji normalitas sebelum diberikan perlakuan didapatkan hasil $p=0,085$ dan setelah diberikan perlakuan didapatkan hasil $p=0,111$ pada kaki kanan. Selain itu pada uji normalitas sebelum diberikan perlakuan didapatkan hasil $p=0,080$ dan setelah perlakuan didapatkan hasil $p=0,096$ pada kaki kiri. Oleh karena itu nilai yang di dapatkan dari uji di atas yaitu $p > 0,05$ sehingga data berdistribusi normal dan uji hipotesis yang dapat digunakan yakni uji parametrik.

b. Uji Pengaruh

Table 5 Uji Pengaruh

Uji Hipotesis Nilai <i>Y-Balance Test</i> <i>Ankle</i> (S dan HKE)					
Variabel	jum lah	Mean Pre	Post	Sig (2-tail ed)	Kesimpulan
Kaki kanan	36	86,08	97,42	0,001	Ha diterima
kaki kiri	36	84,22	97,44	0,001	Ha diterima

Berdasarkan Tabel 6, menunjukkan hasil dari uji pengaruh keseimbangan *ankle* dengan *Y-Balance Test* awal dan akhir didapatkan nilai $p < 0,001$ pada kaki kanan dan $p < 0,001$ pada kaki kiri, maka dari hasil tersebut dapat diartikan terdapat pengaruh nilai keseimbangan *ankle* yang bermakna sebelum dan sesudah diberikan intervensi *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise*.

B. PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini didapatkan melalui uji normalitas dengan *Shapiro-Whink Test* dan uji pengaruh dengan *Paired T-Test*. Hasil penelitian dari pemberian kombinasi *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise* terhadap pengaruh keseimbangan *ankle* yaitu pada uji normalitas sebelum diberikan perlakuan didapatkan hasil $p=0,085$ dan setelah diberikan perlakuan didapatkan hasil $p=0,111$ pada kaki kanan yang berarti nilai dari uji kaki kanan dan kiri menunjukkan $p > 0,05$ sehingga data berdistribusi normal. Selain itu pada uji normalitas sebelum diberikan perlakuan didapatkan hasil $p=0,080$ dan setelah perlakuan didapatkan hasil $p=0,096$ pada kaki kiri. Sedangkan pada uji pengaruh didapatkan nilai $p < 0,001$ pada kaki kanan dan $p < 0,001$ pada kaki kiri maka dari hasil tersebut dapat diartikan terdapat pengaruh nilai keseimbangan *ankle* yang bermakna sebelum dan sesudah diberikan intervensi *strengthening exercise* dan *heel kicking exercise*. Oleh karena itu permasalahan cedera *ankle* terkait dengan keseimbangan pada penelitian yang dilakukan paling sering di kaitkan dengan stabilitas otot yang kurang ataupun kaku, kurangnya keseimbangan dan penggunaan yang berlebihan. Kondisi ini berkaitan dengan beban dan ketegangan akibat riwayat cedera yang terjadi selama sesi latihan. Selain itu seseorang dengan riwayat cedera *ankle* dapat menimbulkan problematik baru di antaranya penurunan keseimbangan otot karena *microtrauma* berulang sehingga menyebabkan otot pada sisi *anterior* dan *posterior* dari tungkai bawah tidak seimbang yang menyebabkan peradangan berulang pada *ankle joint*. Hasil penelitian ini sejalan dengan Huang et al. (2022), yang menyatakan bahwa *strengthening exercise* memberikan

rangsangan proprioseptif sehingga memicu efek fisiologis pada sistem saraf dan otot. Sehingga dapat membantu tubuh melakukan penyesuaian agar *Center of Gravity (COG)* tetap berada di atas *Base of Support (BOS)*. Selain itu, menurut Qin et al. (2025), *Heel Kicking Exercise* dapat diberikan sejak dini pada fase rehabilitasi pasca cedera *ankle* atau sebelum latihan intensif untuk meningkatkan proprioseptif dan keseimbangan dinamis.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uji statistik penelitian didapatkan hasil Pengaruh Kombinasi *Strengthening Exercise* dan *Heel Kicking Exercise* Terhadap Tingkat keseimbangan Pada Cedera *Ankle* Atlet Bola Basket dengan hasil berpengaruh. Oleh karena itu latihan *Strengthening Exercise* berperan penting dalam meningkatkan keseimbangan dan kekuatan otot-otot pendukung *ankle*, terutama saat melakukan gerakan akselerasi maupun kombinasi gerakan cepat yang bervariasi. Sementara itu, latihan *Heel Kicking Exercise* memberikan dampak positif terhadap koordinasi gerakan tungkai bawah pada intensitas tinggi dan kecepatan tinggi. Sehingga kombinasi dari kedua gerakan tersebut dapat memberikan respon keseimbangan pada regio *ankle* yang memiliki fungsi amat penting bagi setiap gerakan yang melibatkan keseimbangan statis maupun dinamis ketika bergerak cepat dan bervariasi. Oleh karena itu kombinasi dari kedua gerakan ini memiliki dampak positif bagi peningkatan keseimbangan *ankle* pada atlet bola basket jika dilakukan secara rutin dan disiplin.

Saran

Berdasarkan penerapan dan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka peneliti memberikan saran yaitu peneliti selanjutnya diharapkan bisa memiliki responden dengan karakteristik jenis kelamin yang bervariasi seperti laki-laki dan Perempuan, peneliti selanjutnya diharapkan bisa menambah 1 kelompok pembanding agar bisa membandingkan 2 kelompok intervensi, dan peneliti mencantumkan tingkat riwayat cedera secara signifikan agar lebih jelas dalam menentukan kriterianya

DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningsih, N. A., Susilo, T. E., & Fadli, I. (2025). Latihan Penguatan dan Stabilitas Untuk Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Pasien Sprain Ankle: Laporan Kasus. In *Media Physiotherapy Journal of Science* (Vol. 2, Number 1). <https://journal.ymci.my.id/index.php/mpjs/index>
- Amalia, A. S. R., Wanito Ambarsari, D., Wahyu putra, Y., & Suwarni, S. (2023). Pelayanan Fisioterapi Pada Sprain Ankle di Desa Jatipuro Kecamatan Trucuk Kabupaten Klaten. *WIDHARMA - Jurnal Pengabdian Widya Dharma*, 2(01), 33–36. <https://doi.org/10.54840/widharma.v2i01.67>
- Amarseto, B., Imron, F., Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, S., & Tunas Pembangunan, U. (2026). Hubungan Stabilitas Ankle dan Keseimbangan Dinamis Terhadap Kelincahan Pada Pemain Sepakbola. In *Jurnal Ilmiah SPIRIT* (Vol. 26, Number 1).
- Amini, E. T., Saputra Junaidi, A., Hasmar, W., Baiturrahim, S., Prof, J., Yamin, M., 30 Lebak Bandung-Jambi, S. N., & Jambi, I. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi dengan Metode Latihan Plyometric Depth Jump untuk Meningkatkan Kekuatan Otot Tungkai pada Atlet Basket. In *Seminar Kesehatan Nasional* (Vol. 1). <https://prosiding.stikba.ac.id/228>
- Arnsdorff, K., Limbaugh, K., & Riemann, B. L. (2018). Analysis of Heel Raise Exercise with Three Foot Positions. In *Original Research*. <http://www.intjexersci.com>
- Asia Zierle-Ghosh, & Arif Jan. (2023). *Fisiologi, Indeks Massa Tubuh*.
- Babu, D., & Bordoni, B. (2026). *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Medial Longitudinal Arch of the Foot*.
- Baida, A., Mahendra, P. :, & Dewangga, W. (2025). *Hubungan anatara Volume Latihan Dengan Risiko Cedera Knee Pada Pemain Basket Wanita*.
- Baltes, T. P. A., Al Sayrafi, O., Arnáiz, J., Al-Naimi, M. R., Geertsema, C., Geertsema, L., Holtzhausen, L., D’Hooghe, P., Kerkhoffs, G. M. M. J., & Tol, J. L. (2022). Acute clinical evaluation for syndesmosis injury has high diagnostic value. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 30(11), 3871–3880. <https://doi.org/10.1007/s00167-022-06989-2>
- Bennie, J. A., Shakespear-Druery, J., & De Cocker, K. (2020). Muscle-strengthening Exercise Epidemiology: a New Frontier in Chronic Disease Prevention. *Sports Medicine - Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00271-w>
- Brockett, C. L., & Chapman, G. J. (2016). Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma*, 30(3), 232–238.

- <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2016.04.015>
- Capodaglio, P., Gobbi, M., Donno, L., Fumagalli, A., Buratto, C., Galli, M., & Cimolin, V. (2021). Effect of obesity on knee and ankle biomechanics during walking. *Sensors*, 21(21). <https://doi.org/10.3390/s21217114>
- Conti, A. (2025). Effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains among basketball players. *Journal of Advanced Physiotherapy*, 2(1), 01–07. <https://doi.org/10.33545/30810604.2025.v2.i1.a.6>
- Course Hero. (2025). *Muscles of the Hip and Lower Limbs*.
- Delahunt, E., & Remus, A. (2019). Risk factors for lateral ankle sprains and chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 54(6), 611–616. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44-18>
- Dr. Siti Rayhani Fadhila, Bm. (Hons.). (2017). Pencegahan Obesitas Pada Remaja. *Ikatan Dokter Anak Indonesia*.
- Foss, C. (2024). Muscular Injuries of the Hip in Sport. In *Dissecting Sports Injuries of the Hip* (pp. 185–196). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72705-4_9
- Fujisawa, H., Suzuki, H., & Nishiyama, T. (n.d.). *Comparison of ankle plantar flexor activity between double-leg heel raise and walking*.
- Fujisawa, H., Suzuki, H., & Nishiyama, T. (2016). *Comparison of ankle plantar flexor activity between double-leg heel raise and walking*.
- Gasavi Nezhad, Z., & Arazpour, M. (2026). The Impact of Ankle Injuries on Postural Stability and Balance Control Among Athletes: A Systematic Review. In *Sports Health*. SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/19417381251406140>
- Golanó, P., Vega, J., de Leeuw, P. A. J., Malagelada, F., Manzanares, M. C., Götzens, V., & van Dijk, C. N. (2010). Anatomy of the ankle ligaments: A pictorial essay. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5), 557–569. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1100-x>
- Gruskay, J. A., Brusalis, C. M., Heath, M. R., & Fabricant, P. D. (2019). Pediatric and adolescent ankle instability: Diagnosis and treatment options. In *Current Opinion in Pediatrics* (Vol. 31, Number 1, pp. 69–78). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MOP.00000000000000720>
- Hans Polzer, Wolf Christian Prall, & Karl Georg Kanz. (2018). Diagnosis and treatment of acute ankle injuries: development of an evidence-based algorithm. *Orthopedic Review*, 4(1). <https://doi.org/10.4081/or.2012.e5>
- Hertel, J. (2002). by the National Athletic Trainers. In *Journal of Athletic Training* (Vol. 37, Number 4). Association, Inc. www.journalofathletictraining.org
- Hrubar, Y., Hrubar, I. Y., Hrabyk, N., Grubar, M. Y., & Hrubar, Y. Y. (2024). Change of the anterior talus-fibular ligament length of asymptomatic patients during inversion stress test. *Wiadomosci Lekarskie (Warsaw, Poland : 1960)*, 77(12), 2435–2441. <https://doi.org/10.36740/WLek/195548>

- Huang, C., Chen, L. Y., Liao, Y. H., Masodsai, K., & Lin, Y. Y. (2022). Effects of the Short-Foot Exercise on Foot Alignment and Muscle Hypertrophy in Flatfoot Individuals: A Meta-Analysis. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Number 19). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/ijerph191911994>
- Inoue, Y., Tamura, A., & Misu, S. (2023). Age of Adolescent Female Soccer Players at First Ankle Sprain and Menarche. *Progress in Rehabilitation Medicine*, 8(0), n/a.
<https://doi.org/10.2490/prm.20230042>
- Isnaini, M., Win Afgani, M., Haqqi, A., & Azhari, I. (2025). Teknik Analisis Data Uji Normalitas. *Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(2).
- Iswara, T. O., Wibawa, A., Antari, N. K. A. J., & Puspa Negera, A. A. G. A. (2023). Indeks Massa Tubuh Berhubungan Dengan Chronic Ankle Instability Pada Atlet Bola Basket SMA di Bandung. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 11(3), 189.
<https://doi.org/10.24843/mifi.2023.v11.i03.p03>
- Jaipal. (2013). Achilles-Tendon Strain Most Common Injury in Sports; Cause, Symptoms and Management. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 2(3), 22–26. <https://doi.org/10.26524/1334>
- Jr., G. J. C., & Harkless, L. B. (2021). The epidemiology, evaluation, and assessment of lateral ankle sprains in athletes. *Journal of Sports Medicine and Therapy*, 6(2), 008–017.
<https://doi.org/10.29328/journal.jsmt.1001052>
- Khan, B., Ikram, M., Rehman, S. S. ur, & Nisa, Z. (2022). Urdu translation and cross-cultural validation of Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 443.
<https://doi.org/10.1186/s12891-022-05408-4>
- Kikumoto, T., Mizutani, J., Tsuchida, A., Takabayashi, T., Kubo, M., Okada, H., & Kon, Y. (2026). Epidemiology of ankle sprains and anterior cruciate ligament injuries in youth basketball athletes in Niigata, Japan: A regional survey on injury management and healthcare professional involvement. *PLOS ONE*, 21(3 March).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0344196>
- Ko, D., Choi, Y., & Lee, K. (2024). Effects of Peroneus Brevis versus Peroneus Longus Muscle Training on Muscle Function in Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Healthcare (Switzerland)*, 12(5).
<https://doi.org/10.3390/healthcare12050547>
- Konseptual, A., & Sumartiningsih, S. (2022). Cedera Keseleo pada Pergelangan Kaki (Ankle Sprains). In *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia* (Vol. 2). <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/miki>
- Larkins, L. W., Baker, R. T., & Baker, J. G. (2020). Physical Examination of the Ankle: A Review of the Original Orthopedic Special Test Description and Scientific Validity of Common Tests for Ankle Examination. In *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation* (Vol. 2, Number 3). Elsevier Inc.

- <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2020.100072>
- Lippert, Lynn. (2020). *Clinical kinesiology and anatomy* (Fifth Edition). F.A. Davis.
- Maktouf, W., Ferhi, H., Boyas, S., Beaune, B., Chortane, S. G., Portero, P., & Durand, S. (2024). The influence of obesity and fat distribution on ankle muscle coactivation during gait. *PLoS ONE*, 19(3 March). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294692>
- Mason, J., Kniewasser, C., Hollander, K., & Zech, A. (2022). Intrinsic Risk Factors for Ankle Sprain Differ Between Male and Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 8, Number 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00530-y>
- Matthew C. Gash, Patricia F. Kandle, Ian V. Murray, & Matthew A. Varacallo. (2025). *Physiology, Muscle Contraction*.
- McGinley, J. J., Randoing, B., Saleem, L., Podvin, C., Ellis, H. B., Wilson, P. L., & Ulman, S. (2024). Lower-Quarter Y-Balance Test Differs by Age: Younger Athletes May Not Be Generalized to High School-Aged Counterparts. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 19(8), 989–996. <https://doi.org/10.26603/001c.120898>
- Mostovoy, A., & Chang, T. (2023). Peroneal Pathology in the Athlete. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 40(1), 139–155. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2022.07.009>
- Mugno, A. T., & Constant, D. (2026). *Recurrent Ankle Sprain*.
- Netterström-Wedin, F., & Bleakley, C. (2021). Diagnostic accuracy of clinical tests assessing ligamentous injury of the ankle syndesmosis: A systematic review with meta-analysis. In *Physical Therapy in Sport* (Vol. 49, pp. 214–226). Churchill Livingstone. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.03.005>
- Ni'mah, I. H., Ersila, W., Kesehatan, F. I., Muhammadiyah, U., & Pekalongan, P. (2023). Fakultas Kesehatan Masyarakat Pengaruh Kombinasi Heel Raises Exercise dan Theraband Exercise Terhadap Keseimbangan Statis Pada Anak Flat Foot. *Seminar Kesehatan Masyarakat*, 1. <https://jurnalnew.unimus.ac.id/index.php/prosidingfkm>
- nita herawati. (2019). *perbedaan pengaruh pemberian heel raises exercise dan tightrope walker terhadap peningkatan keseimbangan statis pada anak-anak flat foot*.
- Noori, N. B., Ouyang, J. Y., Noori, M., & Altabey, W. A. (2023). A Review Study on Total Ankle Replacement. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 13, Number 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/app13010535>
- Nozu, S., Johnson, K. A., Tanaka, T., Inoue, M., Nishio, H., & Takazawa, Y. (2023). The Accuracy of Ankle Eccentric Torque Control Explains Dynamic Postural Control During the Y-Balance Test. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 18(5), 1113–1122. <https://doi.org/10.26603/001C.87760>
- Nur Fadhila, F., Regif Andayani, F., Studi Profesi Fisioterapi, P., Keperawatan, F., Hasanuddin, U., Emphysio, K., & Makassar, K. (2025). Indonesian Journal of Sport Science and Technology (IJST)

- Manajemen Fisioterapi Pada Inversion Sprain Ankle: Laporan Kasus. *Journal of Sport Science and Technology*, 4(2), 621. <https://doi.org/10.31316/ijst.v4i2.8846>
- Nurhayati, U. A., Khotimah, S., & Ratnawati, P. (2022). Perbedaan pengaruh Short Foot Exercise dan Towel Curl Exercise terhadap keseimbangan dinamis pada remaja Flat foot. *Journal Physical Therapy UNISA*, 2(1). <https://doi.org/10.31101/jitu.2656>
- Osborne, J. W. A., Menz, H. B., Whittaker, G. A., Cotchett, M., & Landorf, K. B. (2025). Muscle Strengthening Exercises for the Foot and Ankle: A Scoping Review Exploring Adherence to Best Practice for Optimizing Musculoskeletal Health. In *Journal of Foot and Ankle Research* (Vol. 18, Number 2). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/jfa2.70040>
- Osborne, J. W. A., Menz, H. B., Whittaker, G. A., & Landorf, K. B. (2023). Development of a foot and ankle strengthening program for the treatment of plantar heel pain: a Delphi consensus study. *Journal of Foot and Ankle Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13047-023-00668-2>
- Park, H. S., Oh, J. K., Kim, J. Y., & Yoon, J. H. (2024). The Effect of Strength and Balance Training on Kinesiophobia, Ankle Instability, Function, and Performance in Elite Adolescent Soccer Players with Functional Ankle Instability: A Prospective Cluster Randomized Controlled Trial. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23(3), 593–602. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.593>
- Pourgharib Shahi, M. H., Selk Ghaffari, M., Mansournia, M. A., & Halabchi, F. (2021). Risk Factors Influencing the Incidence of Ankle Sprain Among Elite Football and Basketball Players: A Prospective Study. *Foot and Ankle Specialist*, 14(6), 482–488. <https://doi.org/10.1177/1938640020921251>
- Prima Dewi S, K. S., Kadek Yuni Fridayani, N., & Program, P. (2022). Physiotherapy Interventions in Sprain Ankle. *Kinesiology and Physiotherapy Comprehensive* |, 14–18.
- Qin, Q. N., Zhang, X., Cai, Y. F., Tian, T. Z., Zhou, J. P., Li, L., Shi, M., Huang, P., Liang, H. D., Li, J. H., Tan, Z. L., Fang, Y. X., Wang, J. W., Zheng, F., & Liu, B. X. (2025). Heel kicking exercise rapidly improves pain and function in patients with acute lateral ankle sprain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 26(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08881-9>
- Rahmanto, S., Multazam, A., & Utomo, B. S. (n.d.). Perbandingan pengaruh latihan nordic hamstring dan static stretching terhadap kelincahan pemain basket Charis National Academy. *Journal Power Of Sports*, 3(1), 35–46. Retrieved <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/JPOS>
- Rizki Amallia, F., wada, Z. H., & Adinda Tri Amelia, dan. (2020). *Analisis Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (Body Mass Index) dengan Sprain Ankle pada Pemain Futsal Usia Binaan (Literatur Review) Tahun 2020*.
- Robert J Wood. (2016, March). *Y Balance Test Calculator - Lower Quarter*. Topend Sports.
- Ruan, Y., Wang, S., Zhang, N., Jiang, Z., Mei, N., Li, P., Ren, L., Qian, Z., & Chang, F.

- (2024). In vivo analysis of ankle joint kinematics and ligament deformation of chronic ankle instability patients during level walking. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1441005>
- Rydberg, E. M., Pilskog, K., Pakarinen, H., Randsborg, P. H., Saltzman, C. L., & Molund, M. (2025). Weightbearing assessment to guide nonoperative treatment of lateral malleolar fractures: the paradigm change. *Acta Orthopaedica*, 96, 780–787. <https://doi.org/10.2340/17453674.2025.44878>
- samuel frandito. (2024). *Perbedaan Pengaruh Heel Raise Exercise dan Resistance Band Exercise Terhadap Peningkatan Fungsional Pada Cedera ankle.*
- Sazdova, L. (2022). Aspects Of Physiotherapy After Nonoperative Treatment Of Lateral Ankle Sprain. *Proceeding Book Vol.2*, 474–479. <https://doi.org/10.37393/ICASS2022/148>
- Seo, J. H., & Lee, M. Y. (2022). Effects of quarter heel raising exercise on balance and ankle strength in functional ankle instability subjects. *Medicine (United States)*, 101(38), E30672. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000030672>
- Sharma, S., Killedar, R., Bagewadi, D., & Shindhe, P. (2021). Protocol based management of common sports injuries by integrated approach of Sandhi Marmabhighata - An open labeled clinical trial. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 12(1), 119–125. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2020.12.009>
- Syafrianto, D., & Muchlis, A. F. (2021a). *Development of a Physical Rehabilitation Therapy Model for Functional Ankle Instability with Strengthening Exercise and Proprioceptive Exercise Methods.*
- Syafrianto, D., & Muchlis, A. F. (2021b). *Development of a Physical Rehabilitation Therapy Model for Functional Ankle Instability with Strengthening Exercise and Proprioceptive Exercise Methods.*
- Syahputra, E., Irawan, D. S., & Rahmanto, S. (2025). Analisis kecepatan dengan chronic ankle instability pada pemain bola basket dan futsal di SMA Kota Malang. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 19(6), 1546–1552. <https://doi.org/10.33024/hjk.v19i6.1062>
- Tan, Z., Wang, J., Cai, Y., Zhou, J., Tian, T., Zhou, W., Huang, P., Zhou, P., Li, J., Zheng, F., & Liu, B. (2025). Effects of heel kicking exercise on knee pain and joint function in knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Medicine (United States)*, 104(16), e42218. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000042218>
- Tummala, S. V., Morikawa, L., Brinkman, J. C., Crijns, T. J., Vij, N., Gill, V., Kile, T. A., Patel, K., & Chhabra, A. (2023). Characterization of Ankle Injuries and Associated Risk Factors in the National Basketball Association: Minutes Per Game and Usage Rate Associated With Time Loss. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 11(7). <https://doi.org/10.1177/23259671231184459>
- Urhun, E., & Develi, E. (2024). Investigation of the effect of chronic ankle instability on core stabilization, dynamic balance and agility among basketball players of a university. *Journal of Bodywork and*

Movement Therapies, 40, 332–338.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.04.036>

Chronic Ankle Instability A Randomized Controlled Study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 114(3). <https://doi.org/10.7547/23-008>

Vazquez-Zorrilla, D., Millan-Alanis, J. M., Alvarez-Villalobos, N. A., Elizondo-Omaña, R. E., Guzman-Lopez, S., Vilchez-Cavazos, J. F., Fernandez-Rodarte, B. A., & Quiroga-Garza, A. (2020). Anatomy of foot Compartments: a systematic review. In *Annals of Anatomy* (Vol. 229). Elsevier GmbH.
<https://doi.org/10.1016/j.aanat.2020.151465>

Wagemans, J., Bleakley, C., Taeymans, J., Schurz, A. P., Kuppens, K., Baur, H., & Vissers, D. (2022). Exercise-based rehabilitation reduces reinjury following acute lateral ankle sprain: A systematic review update with meta-analysis. In *PLoS ONE* (Vol. 17, Number 2 February). Public Library of Science.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262023>

Will Saville. (2025, March 17). *Y Balance Test*. Science for Sport.

Wolfe, M. W., Uhl, T. L., & Mattacola, C. G. (2021). *Management of Ankle Sprains Classification of Ankle Sprains* (Vol. 63, Number 1).
www.aafp.org/afpAMERICANFAMILYPHYSICIAN93

Xue, X., Ma, T., Li, Q., Song, Y., & Hua, Y. (2021). Chronic ankle instability is associated with proprioception deficits: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 10(2), 182–191.
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.09.014>

Yekdaneh, A., & Mutlu, Ç. Y. (2024). Effects of Balance and Strength Training for Ankle Proprioception in People with