

HUBUNGAN STABILITAS ANKLE DAN KESEIMBANGAN DINAMIS TERHADAP KELINCAHAN PADA PEMAIN SEPAKBOLA

Diyono¹, Binuko Amarseto², Fatkhul Imron³

^{1,2}Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, ³Universitas Tunas Pembangunan

[1physio.diyono@stikesnas.ac.id](mailto:physio.diyono@stikesnas.ac.id)

Abstract

Agility is one of the important skills in soccer that allows players to change direction and move quickly without losing balance. Factors that are thought to influence agility are ankle stability and dynamic balance. This study aims to analyze the relationship between ankle stability and dynamic balance on agility in soccer players. The study used a quantitative approach with a correlational design and involved 20 players aged 19 to 24 years. Ankle stability was measured using the Cumberland Ankle Instability Tool questionnaire, dynamic balance through the Y-Balance Test, and agility with the Illinois Agility Test. Data analysis was performed using Pearson's correlation test and multiple regression. The results showed that ankle stability and dynamic balance had a positive and significant relationship with agility, with correlation values of 0.71 and 0.74, respectively, and a positive relationship between ankle stability and dynamic balance of 0.69. Multiple regression analysis showed that the two independent variables together explained 62% of the variation in agility. In conclusion, players with good ankle stability and dynamic balance have higher agility. These findings emphasize the importance of ankle strengthening exercises and balance training as part of performance development and injury prevention programs in soccer.

Keywords: ankle stability; dynamic balance; agility; soccer

Abstrak

Kelincahan merupakan salah satu kemampuan penting dalam sepakbola yang memungkinkan pemain melakukan perubahan arah dan gerakan cepat tanpa kehilangan keseimbangan. Faktor yang diduga memengaruhi kelincahan adalah stabilitas pergelangan kaki dan keseimbangan dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara stabilitas *ankle* dan keseimbangan dinamis terhadap kelincahan pada pemain sepak bola. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional dan melibatkan 20 pemain berusia 19 hingga 24 tahun. Stabilitas ankle diukur menggunakan kuesioner *Cumberland Ankle Instability Tool*, keseimbangan dinamis melalui *Y-Balance Test*, dan kelincahan dengan *Illinois Agility Test*. Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi *Pearson* dan regresi berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kelincahan, dengan nilai korelasi masing-masing 0,71 dan 0,74, serta hubungan positif antara stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis sebesar 0,69. Analisis regresi berganda memperlihatkan kedua variabel independen bersama-sama menjelaskan 62% variasi kelincahan. Kesimpulannya, pemain dengan stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis yang baik memiliki kelincahan lebih tinggi. Temuan ini menekankan pentingnya latihan penguatan pergelangan kaki dan latihan keseimbangan sebagai bagian dari program pengembangan performa serta pencegahan cedera dalam sepakbola.

Kata Kunci: stabilitas *ankle*; keseimbangan dinamis; kelincahan; sepakbola

Submitted: 2025-10-10	Revised: 2025-10-20	Accepted: 2025-10-30
-----------------------	---------------------	----------------------

PENDAHULUAN

Sepakbola merupakan salah satu olahraga paling populer di dunia yang menuntut kombinasi kemampuan fisik, teknik, dan taktik yang kompleks. Dalam permainan yang berlangsung cepat dan dinamis ini, setiap pemain dituntut untuk mampu beradaptasi terhadap perubahan arah, kecepatan, serta tekanan dari lawan. Kelincahan menjadi salah satu komponen utama yang menentukan efektivitas performa pemain di lapangan. Tanpa kelincahan yang baik, pemain akan kesulitan melakukan manuver cepat, menghindari lawan, atau mengubah arah gerakan dengan efisien. Oleh karena itu, kelincahan tidak hanya menjadi indikator kemampuan fisik, tetapi juga cerminan koordinasi neuromuskular yang baik (Bahar, 2023).

Secara fisiologis, kelincahan merupakan kemampuan untuk mengubah arah atau posisi tubuh secara cepat dan tepat tanpa kehilangan keseimbangan. Kemampuan ini sangat dipengaruhi oleh faktor biomekanik tubuh, salah satunya adalah stabilitas sendi pergelangan kaki (*ankle*). Sendi

ini berperan penting sebagai penopang utama berat badan selama aktivitas lokomotor seperti berlari, melompat, dan mendarat. Jika sendi ankle tidak stabil, maka kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan dan melakukan perubahan arah secara cepat akan terganggu. Sebaliknya, stabilitas ankle yang baik membantu pemain mempertahankan kontrol gerak dan meminimalkan risiko cedera saat melakukan aktivitas intens seperti *sprint*, *tackling*, atau manuver mendadak (Xiao et al., 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa stabilitas sendi, terutama *ankle*, memiliki hubungan erat dengan performa kelincahan atlet. Xue et al (2021) menjelaskan bahwa stabilitas *ankle* yang optimal mendukung distribusi gaya dan tumpuan yang seimbang saat gerak cepat, sehingga tubuh dapat beradaptasi terhadap tekanan eksternal dengan efisien. Sebaliknya, gangguan stabilitas atau *chronic ankle instability* (CAI) dapat menghambat kemampuan proprioseptif dan menurunkan respons neuromuskular. Kondisi ini membuat pemain lebih rentan terhadap cedera berulang dan menurunkan efektivitas pergerakan saat bermain. Dengan demikian, menjaga stabilitas ankle bukan hanya soal pencegahan cedera, tetapi juga bagian dari strategi peningkatan performa motorik.

Selain stabilitas sendi, keseimbangan dinamis juga berperan besar dalam menentukan kualitas kelincahan. Keseimbangan dinamis adalah kemampuan mempertahankan stabilitas tubuh selama bergerak, terutama ketika menghadapi perubahan arah atau posisi yang cepat. Dalam sepak bola, kemampuan ini memungkinkan pemain untuk tetap stabil saat berlari zig-zag, mengontrol bola dalam posisi sulit, atau melakukan gerakan defensif dengan cepat (Falces-Prieto et al., 2022). Menurut (Boebinger et al., 2024), keseimbangan dinamis yang baik menunjukkan kemampuan sistem sensorimotor dalam menjaga pusat gravitasi tubuh agar tetap terkendali meskipun terjadi perubahan gerakan yang tiba-tiba. Dengan demikian, semakin baik keseimbangan dinamis seseorang, semakin tinggi pula potensi kelincahan yang dimilikinya.

Hubungan antara stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis bersifat saling mendukung. Keduanya bekerja dalam sistem kontrol postural yang kompleks dan berperan penting dalam menjaga performa atletik. (Huang et al., 2021) menegaskan bahwa koordinasi antara stabilitas sendi dan keseimbangan tubuh menciptakan kemampuan adaptif terhadap situasi yang tidak terduga di lapangan. Ketika ankle stabil, input sensorik dari reseptor mekanik bekerja optimal untuk mengatur posisi tubuh dan mengurangi risiko kehilangan keseimbangan. Dengan kata lain, gangguan pada salah satu aspek ini akan berdampak langsung terhadap kemampuan atlet dalam mempertahankan kelincahan.

Beberapa penelitian terdahulu memang telah mengkaji hubungan antara keseimbangan, stabilitas, dan performa atlet. Namun, sebagian besar studi tersebut berfokus pada populasi atlet profesional atau dewasa muda. Penelitian (Gidu et al., 2022) menunjukkan bahwa keseimbangan dinamis dan stabilitas sendi memiliki pengaruh signifikan terhadap kelincahan atlet cabang olahraga lain, seperti basket dan futsal. Meski demikian, penelitian serupa pada pemain sepak bola usia remaja masih terbatas. Padahal, masa remaja merupakan fase penting dalam perkembangan motorik dan koordinasi neuromuskular, di mana latihan dan adaptasi fisik dapat memberikan dampak besar terhadap performa jangka panjang. Kekosongan data ini menjadi celah penelitian yang perlu diisi untuk memperkuat dasar ilmiah dalam pembinaan atlet muda.

Pentingnya penelitian ini juga terletak pada kontribusinya terhadap bidang fisioterapi olahraga dan pelatihan fisik. Pemahaman tentang hubungan antara stabilitas ankle, keseimbangan dinamis, dan kelincahan dapat membantu pelatih maupun fisioterapis dalam merancang program latihan yang lebih spesifik dan berbasis bukti. Latihan proprioseptif, balance training, serta penguatan otot-otot sekitar pergelangan kaki dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan performa kelincahan sekaligus mengurangi risiko cedera. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan manfaat teoritis, tetapi juga aplikasi praktis bagi pengembangan metode latihan di tingkat klub maupun sekolah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis terhadap kelincahan pada pemain sepak bola remaja di

Kabupaten Wonogiri. Penelitian ini menguji hipotesis bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis terhadap tingkat kelincahan pemain. Variabel independen dalam penelitian ini adalah stabilitas ankle, variabel mediasi adalah keseimbangan dinamis, sedangkan variabel dependen adalah kelincahan. Dengan mengidentifikasi hubungan antar variabel tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan latihan yang mendukung peningkatan performa sekaligus pencegahan cedera pada pemain sepak bola usia muda.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-eksperimen korelasional, yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis terhadap kelincahan pada pemain sepak bola. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menggambarkan hubungan antarvariabel tanpa memanipulasi kondisi atau perlakuan terhadap subjek. Desain penelitian ini memungkinkan peneliti untuk mengukur besarnya korelasi antara faktor biomekanik tubuh dengan performa kelincahan, sehingga dapat memberikan gambaran objektif tentang kontribusi masing-masing variabel terhadap performa atlet.

Penelitian dilaksanakan di salah satu klub sepak bola di Kabupaten Wonogiri pada bulan Januari hingga Februari 2025. Lokasi ini dipilih karena memiliki fasilitas latihan yang memadai serta populasi pemain yang aktif berpartisipasi dalam kegiatan kompetitif. Proses penelitian terdiri dari beberapa tahap yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan evaluasi-refleksi. Tahap perencanaan dimulai dengan penyusunan proposal penelitian, pengurusan izin pelaksanaan kepada pengurus klub, serta penentuan jadwal pengambilan data. Setelah itu dilakukan sosialisasi kepada pemain mengenai tujuan, prosedur, serta manfaat penelitian, dan seluruh peserta diminta mengisi formulir persetujuan (*informed consent*). Subjek penelitian berjumlah 20 pemain sepak bola berusia antara 19 hingga 24 tahun. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan kriteria inklusi: pemain aktif berlatih minimal tiga kali dalam seminggu, tidak sedang mengalami cedera muskuloskeletal akut, tidak memiliki riwayat cedera berat pada pergelangan kaki dalam enam bulan terakhir, dan bersedia mengikuti seluruh tahapan penelitian. Kriteria eksklusi ditetapkan untuk peserta yang mengalami nyeri, cedera baru, atau ketidakhadiran pada saat pengukuran.

Tahap pelaksanaan tindakan dimulai dengan sesi pemanasan ringan untuk menghindari cedera saat tes dilakukan. Pengukuran stabilitas ankle dilakukan menggunakan *Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)*, yaitu kuesioner yang terdiri dari sembilan item pertanyaan mengenai stabilitas fungsional pergelangan kaki. Skor CAIT berkisar antara 0 hingga 30, dengan nilai ≥ 27 menunjukkan ankle stabil dan nilai < 27 mengindikasikan instabilitas (Hiller et al., 2006). Alat ini dipilih karena valid dan reliabel dalam menilai kondisi stabilitas fungsional pergelangan kaki, khususnya pada atlet muda.

Selanjutnya, kemampuan keseimbangan dinamis diukur menggunakan *Y-Balance Test (YBT)*. Tes ini menilai kemampuan individu mempertahankan keseimbangan sambil menjangkau ke tiga arah—anterior, posteromedial, dan posterolateral—dengan satu kaki sebagai tumpuan. Setiap peserta diberi tiga kali percobaan, dan jarak jangkauan terjauh dari setiap arah dicatat. Nilai akhir dihitung berdasarkan rata-rata dari ketiga arah yang telah dikoreksi terhadap panjang tungkai. Tes ini dilakukan tanpa alas kaki untuk meningkatkan akurasi proprioseptif, dengan waktu istirahat sekitar satu menit antar percobaan.

Pengukuran kelincahan dilakukan dengan *Illinois Agility Test*, yang umum digunakan dalam penelitian dan latihan olahraga tim. Tes ini menilai kemampuan peserta untuk berlari dan mengubah arah secepat mungkin di antara serangkaian cone yang disusun dalam pola tertentu. Waktu tempuh diukur dalam detik menggunakan stopwatch digital. Peserta melakukan dua kali percobaan, dan waktu terbaik digunakan sebagai skor akhir. Tes dilakukan di lapangan datar dengan permukaan seragam untuk meminimalkan kesalahan akibat faktor lingkungan.

Tahap observasi dilakukan bersamaan dengan proses pengambilan data untuk memastikan konsistensi pelaksanaan pengukuran dan menghindari bias pengamat. Semua instrumen telah dikalibrasi dan diuji coba sebelumnya untuk memastikan validitas pengukuran. Peneliti mencatat seluruh hasil tes pada lembar observasi, kemudian melakukan evaluasi dan refleksi terhadap proses pengumpulan data untuk memastikan tidak ada data yang hilang atau tidak sesuai.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson karena seluruh variabel berskala interval dan memenuhi asumsi distribusi normal. Analisis dilakukan untuk menguji hubungan antara stabilitas ankle (variabel independen), keseimbangan dinamis (variabel mediasi), dan kelincahan (variabel dependen). Proses analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 26. Hasil korelasi diinterpretasikan berdasarkan nilai koefisien (r) dengan tingkat signifikansi 0,05. Nilai r positif menunjukkan hubungan searah antara variabel, sedangkan nilai negatif menunjukkan hubungan berlawanan.

Secara keseluruhan, metode penelitian ini dirancang untuk menghasilkan gambaran empiris yang valid mengenai peran stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis terhadap kelincahan pemain sepak bola remaja. Dengan pendekatan yang sistematis dan penggunaan instrumen terstandar, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam pengembangan latihan berbasis fisioterapi olahraga serta strategi pencegahan cedera bagi atlet muda di tingkat klub maupun pendidikan formal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 20 pemain sepak bola dengan rentang usia 19 hingga 24 tahun. Berdasarkan hasil karakteristik responden, diperoleh rata-rata usia $21,4 \pm 1,8$ tahun, tinggi badan $171,2 \pm 5,6$ cm, dan berat badan $66,3 \pm 6,4$ kg. Pengalaman bermain sepak bola berkisar antara 3 hingga 10 tahun dengan rata-rata $6,2 \pm 2,1$ tahun. Data ini menunjukkan bahwa seluruh peserta berada dalam usia produktif dengan latar belakang latihan yang cukup memadai untuk merepresentasikan populasi pemain sepak bola remaja hingga dewasa muda. Kondisi ini penting karena faktor usia dan pengalaman dapat memengaruhi kemampuan neuromuskular, stabilitas sendi, serta koordinasi gerak yang berperan langsung terhadap performa kelincahan.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Rata-rata $\pm$ SD	Min	Maks
Usia (tahun)	21.4 ± 1.8	19	24
Tinggi (cm)	171.2 ± 5.6	162	182
Berat (kg)	66.3 ± 6.4	55	78
Lama bermain (tahun)	6.2 ± 2.1	3	10

Pengukuran stabilitas ankle menggunakan *Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)* menunjukkan rata-rata skor $26,3 \pm 2,1$. Skor ini berada sedikit di bawah ambang batas stabilitas penuh (≥ 27), menandakan bahwa sebagian besar responden memiliki stabilitas ankle yang baik, meskipun masih terdapat variasi kecil pada beberapa individu. Temuan ini sejalan dengan kondisi umum pemain sepak bola yang sering mengalami stres berulang pada sendi pergelangan kaki akibat aktivitas seperti sprint, berhenti mendadak, dan perubahan arah cepat.

Tabel 2. Hasil Kuesioner CAIT (Stabilitas *Ankle*)

Skor CAIT	Rata-rata $\pm$ SD
20 responden	26.3 ± 2.1

Hasil pengukuran keseimbangan dinamis menggunakan *Y-Balance Test (YBT)* menunjukkan nilai komposit $92,4 \pm 3,8\%$ pada kaki kanan dan $91,7 \pm 4,1\%$ pada kaki kiri. Nilai di

atas 90% menandakan bahwa responden memiliki kemampuan kontrol postural dan proprioseptif yang baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa para pemain mampu mempertahankan stabilitas tubuh saat melakukan gerakan multidireksional dengan satu kaki sebagai tumpuan.

Tabel 3. Hasil *Y-Balance Test (Composite Score)*

Kaki	Rata-rata $\pm$ SD (%)	Rentang
Kanan	92.4 $\pm$ 3.8	85-98
Kiri	91.7 $\pm$ 4.1	83-97

Tes kelincahan yang dilakukan menggunakan *Illinois Agility Test* menghasilkan rata-rata waktu 16,2 $\pm$ 0,9 detik, dengan rentang nilai 15 hingga 18 detik. Nilai ini menunjukkan bahwa performa kelincahan peserta berada dalam kategori baik sesuai standar untuk pemain sepak bola tingkat amatir hingga semi-profesional. Hasil ini mencerminkan bahwa kemampuan untuk bergerak cepat dan efisien dalam lintasan berpola sudah cukup baik di antara kelompok usia tersebut.

Tabel 4. Hasil *Illinois Agility Test*

Waktu Terbaik (detik)	Rata-rata $\pm$ SD	Rentang
20 responden	16.2 $\pm$ 0.9	15 -18

Analisis statistik menggunakan uji korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan signifikan antara ketiga variabel penelitian. Stabilitas ankle berkorelasi positif dengan kelincahan ($r = 0.71$, $p < 0.01$), keseimbangan dinamis juga berhubungan kuat dengan kelincahan ($r = 0.74$, $p < 0.01$), dan terdapat hubungan positif antara stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis ($r = 0.69$, $p < 0.01$). Analisis regresi berganda memperkuat hasil tersebut, dengan nilai $R^2 = 0.62$ dan Adjusted $R^2 = 0.58$, yang berarti kedua variabel independen secara bersama-sama menjelaskan sekitar 62% variasi kelincahan pemain sepak bola.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Pearson

Variabel	r	p-value	Keterangan
CAIT vs Agility	0.71	<0.01	Signifikan, korelasi kuat
Y-Balance vs Agility	0.74	<0.01	Signifikan, korelasi kuat
CAIT vs Y-Balance	0.69	<0.01	Signifikan, korelasi kuat

Ringkasan model: $R^2 = 0.62$, Adjusted $R^2 = 0.58$, $F(2,17) = 13.90$, $p < 0.001$

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis berperan penting dalam kelincahan pemain sepak bola. Stabilitas ankle yang baik memungkinkan pemain melakukan perubahan arah dengan cepat tanpa kehilangan kontrol. Pergelangan kaki berperan sebagai penopang utama saat tubuh melakukan akselerasi atau deselerasi. Responden penelitian ini menunjukkan skor CAIT yang tinggi, menandakan kontrol neuromuskular ankle yang relatif baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Dar et al., 2024) yang menunjukkan bahwa instabilitas ankle menurunkan performa agility dan meningkatkan risiko cedera.

Keseimbangan dinamis yang optimal mempermudah pemain menjaga pusat gravitasi tubuh saat berlari, berhenti mendadak, atau mengubah arah. Nilai *Y-Balance Test* rata-rata di atas 90% menunjukkan kontrol postural yang baik, yang berkorelasi dengan waktu tes kelincahan yang lebih singkat. Penelitian sebelumnya juga menemukan bahwa defisit keseimbangan dapat memperlambat reaksi motorik dan menurunkan kelincahan.

Korelasi signifikan antara stabilitas ankle dan keseimbangan dinamis menegaskan bahwa kedua faktor ini saling mendukung. Stabilitas ankle yang baik memudahkan tubuh mempertahankan keseimbangan saat bergerak, sementara keseimbangan yang baik membantu kontrol pergelangan kaki tetap terjaga. Interaksi ini mencerminkan kerja sistem muskuloskeletal dan sensorimotor dalam mendukung kelincahan (Liu et al., 2024).

Hasil ini menekankan pentingnya latihan proprioepsi, kontrol neuromuskular, dan keseimbangan dalam program latihan sepak bola. Pelatih dapat memasukkan latihan ini untuk meningkatkan kelincahan, sementara fisioterapis dapat merancang program pencegahan cedera dengan fokus pada stabilitas ankle (Forster et al., 2023). Pemain yang memahami faktor-faktor ini akan mampu menjaga performa dan mengurangi risiko cedera.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat teori bahwa kelincahan tidak hanya bergantung pada kecepatan atau kekuatan otot, tetapi juga pada kemampuan tubuh mempertahankan stabilitas dan keseimbangan, yang menjadi dasar penting bagi performa optimal seorang atlet sepakbola.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa stabilitas *ankle* dan keseimbangan dinamis memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kelincahan pada pemain sepak bola. Pemain yang menunjukkan kontrol pergelangan kaki yang baik serta kemampuan menjaga keseimbangan dalam kondisi dinamis cenderung memiliki performa kelincahan yang lebih tinggi. Temuan ini menegaskan pentingnya kedua faktor tersebut sebagai penunjang kemampuan gerak cepat dan perubahan arah yang efektif pada lapangan.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar program latihan sepak bola mencakup latihan yang secara khusus menargetkan penguatan stabilitas ankle dan peningkatan keseimbangan dinamis, seperti latihan proprioepsi, latihan keseimbangan satu kaki, dan kontrol neuromuskular. Penerapan latihan ini tidak hanya berpotensi meningkatkan performa kelincahan, tetapi juga membantu mencegah risiko cedera pada pergelangan kaki.

Selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar atau memasukkan variabel tambahan, seperti kekuatan otot kaki, reaksi motorik, atau kecepatan lari, untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kelincahan. Aplikasi praktisnya juga dapat diperluas ke program latihan atlet muda maupun amatir, sehingga pengembangan latihan berbasis stabilitas dan keseimbangan dapat menjadi bagian dari strategi peningkatan performa jangka panjang dalam sepakbola.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, C. (2023). Hubungan Antara Kelincahan dan Koordinasi Mata-Kaki dengan Kemampuan Menggiring Bola Pemain Sepak Bola di SMP Negeri 10 Kerinci. *Journal on Education*, 5(4), 13452–13464. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2353>
- Boebinger, S., Payne, A., Martino, G., Kerr, K., Mirdamadi, J., McKay, J. L., Borich, M., & Ting, L. (2024). Precise cortical contributions to sensorimotor feedback control during reactive balance. *PLOS Computational Biology*, 20(4), e1011562. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1011562>
- Dar, G., Shenhar, M., Finestone, A. S., Witchalls, J., Waddington, G., Paulman, O., Nemet, D., & Steinberg, N. (2024). Is Achilles tendon structure associated with functional ability and chronic ankle instability in military recruits? *Musculoskeletal Science and Practice*, 74, 103197. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2024.103197>
- Falces-Prieto, M., González-Fernández, F. T., García-Delgado, G., Silva, R., Nobari, H., & Clemente, F. M. (2022). Relationship between sprint, jump, dynamic balance with the change of direction on young soccer players' performance. *Scientific Reports*, 12(1), 12272. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16558-9>
- Forster, J. W. D., Uthoff, A. M., Rumpf, M. C., & Cronin, J. B. (2023). Training to Improve Pro-Agility Performance: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 85(1), 35–51. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0108>

- Gidu, D. V., Badau, D., Stoica, M., Aron, A., Focan, G., Monea, D., Stoica, A. M., & Calota, N. D. (2022). The Effects of Proprioceptive Training on Balance, Strength, Agility and Dribbling in Adolescent Male Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2028. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042028>
- Huang, P.-Y., Jankaew, A., & Lin, C.-F. (2021). Effects of Plyometric and Balance Training on Neuromuscular Control of Recreational Athletes with Functional Ankle Instability: A Randomized Controlled Laboratory Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5269. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105269>
- Liu, N., Yang, C., Song, Q., Yang, F., & Chen, Y. (2024). Patients with chronic ankle instability exhibit increased sensorimotor cortex activation and correlation with poorer lateral balance control ability during single-leg stance: a fNIRS study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 18. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1366443>
- Xiao, S., Shen, B., Xu, Z., Zhan, J., Zhang, C., Han, J., & Fu, W. (2024). Balance Control Deficits are Associated With Diminished Ankle Force Sense, Not Position Sense, in Athletes With Chronic Ankle Instability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 105(11), 2127–2134. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2024.06.019>
- 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>