



Deteksi Dini dan Pencegahan *Chronic Ankle Instability* Berbasis *Sport-Specific Movement* pada Atlet Muda

Dimas Sondang Irawan¹, Anita Faradilla Rahim², Erwanico Syahputra³, Arif Abdullah⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

Penulis Korespondensi:

Dimas Sondang Irawan

dimas@umm.ac.id

Abstrak:

Chronic Ankle Instability (CAI) merupakan kondisi kronis pasca cedera lateral ankle sprain, ditandai episode giving way berulang dan gangguan neuromuskular menetap. Prevalensinya 18–25% pada atlet remaja dan dewasa muda, dengan angka kekambuhan hingga 70% pada olahraga intensitas tinggi. Defisit proprioepsi, gangguan joint position sense, dan lemahnya kontrol postural adalah mekanisme patofisiologi utama yang menjaga persistensi CAI. Ketiadaan sistem deteksi dini berbasis instrumen terstandar dan program pencegahan sport-specific movement di sekolah mendorong pelaksanaan program pengabdian ini. Program bertujuan meningkatkan kapasitas 45 siswa atlet muda dan 6 guru olahraga di SMA mitra Kota Malang dalam mendeteksi dini serta mencegah CAI. Lima tahap dilaksanakan: (1) sosialisasi dan edukasi, (2) pelatihan asesmen menggunakan *Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)*, (3) latihan proprioepsi, keseimbangan, dan penguatan otot berbasis *sport-specific movement* (8 sesi × 60 menit), (4) pendampingan dan evaluasi, serta (5) penyusunan modul preventif digital dan cetak. Rerata skor CAIT meningkat 4,2 poin ($20,3 \pm 3,1$ menjadi $24,5 \pm 2,8$; $p < 0,001$; $d = 0,85$). Skor pengetahuan naik 68,9% ($51,3 \pm 8,4$ menjadi $86,7 \pm 6,2$; $d = 1,52$). Single-leg balance membaik signifikan ($p < 0,001$; $d = 1,21$). Siswa berisiko tinggi turun dari 26,7% menjadi 8,9%, dan seluruh guru olahraga mencapai kompetensi skrining CAIT mandiri. Pemberdayaan guru sebagai fasilitator lokal menjadi kunci keberlanjutan sistem pencegahan cedera di sekolah.

Kata Kunci: *Chronic Ankle Instability; Deteksi Dini; Pencegahan Cedera; Sport-Specific Movement; Atlet Muda*

Pendahuluan

Lateral Ankle Sprain (LAS) adalah cedera paling umum dalam olahraga yang melibatkan lompat, mendarat, dan perubahan arah cepat. Insidennya tercatat 2,15 per 1.000 jam paparan olahraga, dengan kasus terbanyak pada basket, futsal, voli, dan atletik (Gribble et al., 2016). Masalahnya, banyak kasus LAS tidak tertangani dengan baik, dan yang tersisa bukan sekadar pergelangan kaki yang nyeri melainkan *Chronic Ankle Instability (CAI)*.



Diterbitkan oleh :

Perkumpulan Dosen Muslim Indonesia
Sulawesi Selatan

<https://dmi-journals.org/jai/>

CAI adalah kondisi yang berlangsung lebih dari 12 bulan pasca cedera, ditandai oleh rasa *giving way* berulang dan rasa tidak stabil yang menetap. Angka kejadiannya pada atlet remaja mencapai 18–25%, dengan kekambuhan hingga 70% pada olahraga intensitas tinggi (Donovan et al., 2020). Di balik angka itu ada mekanisme kerusakan mekanoreseptor ligament yang memunculkan defisit propiosepsi dan gangguan *joint position sense* (JPS) yang kemudian melemahkan kontrol postural dinamis (Xue et al., 2021). Jika dibiarkan, dapat berakibat *osteoarthritis* dini dan cedera kompensasi di sendi *proksimal*.

Sekolah mitra program ini adalah SMA di Kota Malang yang aktif berkompetisi di tingkat kota hingga nasional dalam cabang futsal, basket, voli, dan atletik dengan jadwal latihan minimal tiga kali per minggu. Dari wawancara awal dengan guru olahraga, tiap semester rata-rata tercatat 3–5 kasus *ankle sprain*. Kemudian Penanganannya hanya menggunakan kompres es dan perban elastis, tidak ada evaluasi fungsional lanjutan, dan tidak ada rehabilitasi terstruktur. Sekolah tidak memiliki fisioterapis olahraga, sehingga guru olahraga menanggung tanggung jawab kesehatan tanpa kompetensi klinis yang memadai.

Situasi ini merupakan pola umum di sekolah-sekolah Indonesia. Brunner et al. (2024) membuktikan bahwa program pencegahan cedera multikomponen dapat menurunkan insiden cedera hingga sepertiga pada atlet muda. Pendekatan *sport-specific movement*, yang mengintegrasikan simulasi pola gerak khas setiap cabang ke dalam protokol latihan, terbukti lebih efektif dibanding program generik karena adaptasi neuromuskular yang terbentuk langsung relevan di lapangan (Brandolini et al., 2019). Yesilkir dan Sahin (2025) memperkuat bahwa latihan *dynamic neuromuscular stabilization* yang disesuaikan dengan tuntutan gerak atlet secara signifikan menekan risiko kekambuhan CAI.

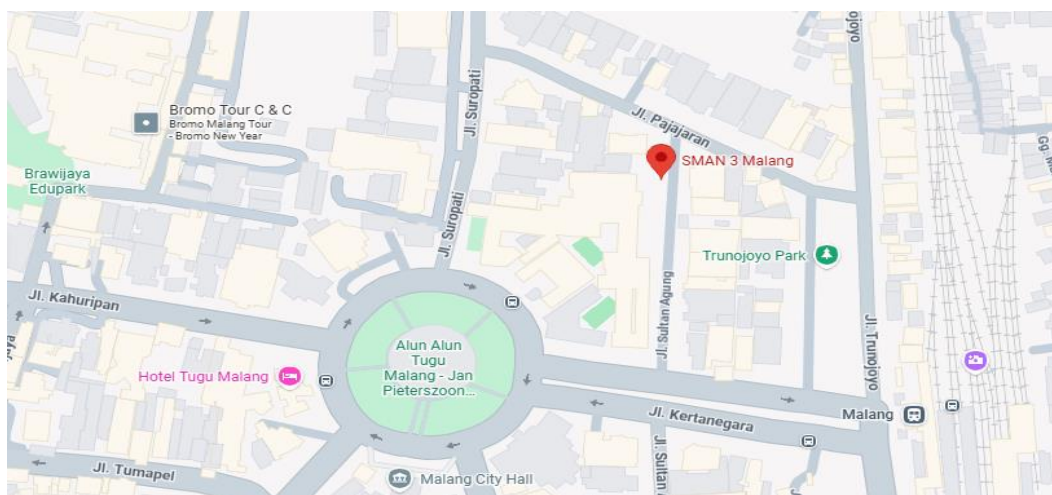
Belum ada program terstandar yang menggabungkan deteksi dini CAI berbasis instrumen tervalidasi dengan pelatihan pencegahan *sport-specific movement* di setting sekolah menengah Indonesia. Program pengabdian ini mengisi celah tersebut, dengan empat tujuan: (1) melatih deteksi dini CAI menggunakan *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT); (2) meningkatkan keterampilan latihan pencegahan berbasis *sport-specific movement*; (3) menyusun modul latihan preventif berbasis bukti; dan (4) membangun sistem keberlanjutan pencegahan cedera di sekolah. Kegiatan ini selaras dengan SDGs Nomor 3 (*Good Health and Well-being*) dan Roadmap Penelitian dan Pengabdian UMM 2025–2028.

Metode Pelaksanaan

Desain dan Peserta

Program berjalan satu semester akademik (Februari–Juni 2024) di SMA mitra Kota Malang, menggunakan desain pre-post intervention partisipatif tanpa kelompok kontrol. Peserta adalah 45 siswa atlet aktif 28 putra, 17 putri, rerata usia $16,2 \pm 0,9$ tahun dari empat cabang: futsal ($n=14$), basket ($n=12$), voli ($n=11$), dan atletik ($n=8$), ditambah 6 guru olahraga. Kriteria inklusi: aktif di ekstrakurikuler ≥ 3 bulan, tidak sedang menjalani

rehabilitasi cedera, tidak ada riwayat fraktur pergelangan kaki dalam 6 bulan terakhir, dan bersedia penuh. Seluruh peserta dan pihak sekolah memberikan informed consent; kerahasiaan data dijaga sesuai prinsip etika penelitian. Tidak ada dropout dengan rata-rata kehadiran 94,6% (≥ 7 dari 8 sesi).



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Pengabdian

Instrumen

Stabilitas pergelangan kaki diukur dengan Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), skala 9 item (skor 0–30) dengan test-retest reliability $ICC_{2,1} = 0,96$, sensitivitas 82,9%, spesifisitas 74,7%, dan cut-off diagnostik 27,5 (Hiller et al., 2006). Tiga kategori risiko ditetapkan: rendah (≥ 27), sedang (21–26), dan tinggi (≤ 20). Pengetahuan peserta diukur via kuesioner 20 item (skor 0–100) yang dikembangkan tim, mencakup epidemiologi CAI, patofisiologi, faktor risiko, dan prinsip latihan preventif. Kompetensi guru dinilai melalui 10 skenario kasus skrining dengan ambang kelulusan $\geq 80\%$. Kapasitas fungsional tambahan diukur dengan single-leg balance test (durasi dalam detik).

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan paired t-test atau Wilcoxon signed-rank test (untuk distribusi tidak normal), dengan batas signifikansi $p < 0,05$. Effect size dihitung dengan Cohen's d dan disajikan bersama 95% confidence interval untuk menilai signifikansi klinis, bukan hanya statistik.

Tahapan Pelaksanaan

Tahap 1: Sosialisasi dan Edukasi. Seminar interaktif 90 menit melibatkan siswa, guru, dan manajemen sekolah. Materi mencakup epidemiologi LAS dan CAI, mekanisme defisit neuromuskular pascacedera, faktor risiko *sport-specific*, dan konsekuensi jangka panjang. *Pre-test* pengetahuan diberikan sebelum sesi dimulai.

Tahap 2: Pelatihan Asesmen CAIT. Workshop praktik 120 menit: teknik pengisian CAIT, interpretasi skor, penentuan kategori risiko, dan simulasi skrining kasus nyata. Skrining

baseline dilakukan pada 45 siswa. Guru dilatih hingga lulus 10 skenario kasus terstandar secara mandiri.

Tahap 3: Latihan Sport-Specific Movement. Program 8 sesi × 60 menit (2×/minggu, 4 minggu) dengan pendekatan experiential learning dan progresivitas bertahap. Empat komponen: (a) latihan proprioepsi *wobble board*, *foam pad*, *perturbation training*; (b) latihan keseimbangan single-leg stance, tandem balance, balance board dengan mata tertutup; (c) penguatan otot eksentrik *tibialis anterior* dan *peroneal*, *hip abductor* dan *external rotator*; (d) simulasi *sport-specific* teknik mendarat (atletik), cutting maneuver dan pivot (futsal), blocking dan side-step (voli dan basket). Progresivitas dari fase statis ke dinamis mengacu pada prinsip *dynamic neuromuscular stabilization* (Yesilkir & Sahin, 2025).

Tahap 4: Pendampingan dan Evaluasi. Koreksi teknik *real-time* setiap sesi. Evaluasi pasca program: re-administrasi CAIT, *single-leg balance test*, dan *post-test* pengetahuan.

Tahap 5: Modul dan Keberlanjutan. Modul preventif disusun dalam dua format: PDF interaktif dengan QR code ke video demonstrasi, dan booklet cetak full-color. Isi mencakup panduan CAIT, program latihan 8 minggu, dan SOP skrining periodik. Guru ditetapkan sebagai co-fasilitator dengan template latihan mingguan yang dapat diintegrasikan ke jadwal ekstrakurikuler.

No.	Kegiatan	Metode	Indikator Capaian
1	Sosialisasi & Edukasi	Seminar interaktif; skenario kasus; pre-test	Skor baseline pengetahuan; kehadiran 100%
2	Pelatihan Asesmen CAIT	Workshop praktik; 10 skenario kasus terstandar	Data baseline CAIT (n=45); 100% guru kompeten (≥80%)
3	Latihan Sport-Specific Movement (8 sesi)	Experiential learning; progresivitas statis → dinamis	Keterampilan proprioepsi, keseimbangan & penguatan otot cabang spesifik
4	Pendampingan & Evaluasi	Observasi; koreksi teknik; re-CAIT; single-leg balance test; post-test	Peningkatan skor CAIT, balance & pengetahuan terukur
5	Modul & Keberlanjutan	Penyusunan modul digital & cetak; SOP skrining; pelatihan fasilitator	Modul terdistribusi; guru mandiri sebagai fasilitator

Tabel 1. Rancangan Pelaksanaan Program Pengabdian

Hasil dan Pembahasan

1. Karakteristik Peserta dan Profil Risiko Baseline

Empat puluh lima siswa atlet menyelesaikan program tanpa satu pun *drop out*, dengan rerata usia $16,2 \pm 0,9$ tahun dan pengalaman berolahraga $2,8 \pm 1,1$ tahun. Skrining CAIT awal skor rata-rata $20,3 \pm 3,1$ masuk zona risiko sedang-tinggi. Rinciannya: 11 siswa (24,4%) berisiko rendah, 22 siswa (48,9%) sedang, dan 12 siswa (26,7%) tinggi. Proporsi ini selaras dengan data Donovan et al. (2020) tentang prevalensi CAI 18–25% pada kelompok atlet muda.

Yang lebih mengkhawatirkan 31 dari 45 siswa (68,9%) pernah mengalami minimal satu kali keseleo dalam 12 bulan terakhir, tapi hanya 7 di antaranya (15,6%) yang pernah menjalani evaluasi fungsional lanjutan. Artinya sebagian besar cedera dikelola dengan cara yang sama istirahat sebentar, lalu kembali berlatih tanpa tahu apakah stabilitas pegelangan kaki sudah pulih atau belum. Ini yang menjelaskan mengapa angka kekambuhan tetap tinggi.

2. Perubahan Pengetahuan Peserta

Skor pengetahuan rata-rata naik dari $51,3 \pm 8,4$ menjadi $86,7 \pm 6,2$ (peningkatan 68,9%; $p < 0,001$; $d = 1,52$). Effect size 1,52 masuk kategori sangat besar. Sebelum program, 78,2% siswa menganggap keseleo sebagai cedera ringan yang sembuh sendiri, dan hanya 13,3% yang familiar dengan konsep proprioepsi dalam konteks pencegahan cedera.

Pasca program, pemahaman tentang mekanisme CAI khususnya peran defisit proprioepsi dan joint position sense meningkat di semua *subdomain*. Scindia dan Suganthi (2022) mencatat hal serupa: peserta yang memahami mengapa suatu latihan penting cenderung lebih patuh menjalankannya secara konsisten.

3. Validitas dan Implementasi Skrining CAIT

Seluruh 45 siswa menyelesaikan skrining CAIT awal. Keenam guru olahraga lulus penilaian 10 skenario kasus dengan skor $\geq 80\%$ semuanya tanpa pengulangan. Ini membuktikan bahwa CAIT bisa dikuasai oleh non-tenaga medis dalam satu sesi pelatihan terstruktur. Instrumen ini dipilih bukan tanpa alasan. CAIT memiliki *test-retest reliability* $ICC_{2,1} = 0,96$, internal consistency $\alpha = 0,83$, sensitivitas 82,9%, dan spesifisitas 74,7% (Hiller et al., 2006) angka-angka yang jarang ditemui pada instrumen skrining lapangan lainnya. Kesederhanaan administratifnya menjadikan CAIT pilihan praktis untuk sekolah yang tidak punya staf kesehatan olahraga.

4. Efektivitas Program Latihan

Rerata skor CAIT naik 4,2 poin dari $20,3 \pm 3,1$ ke $24,5 \pm 2,8$ ($p < 0,001$; $d = 0,85$). Siswa berisiko tinggi turun dari 26,7% menjadi 8,9%; siswa berisiko rendah naik dari 24,4% menjadi 44,4%. Single-leg balance juga meningkat signifikan ($p < 0,001$; $d = 1,21$). Secara keseluruhan, tiga dari tujuh indikator utama menunjukkan effect size besar ($d > 0,8$).

Tabel 2. Perbandingan Hasil Pre-Post Intervensi (n=45)

Variabel	Pre	Post	Perubahan (Δ)	p-value	Cohen's d
Rerata skor CAIT	20,3 $\pm$ 3,1	24,5 $\pm$ 2,8	+4,2 poin	<0,001	0,85
Siswa risiko tinggi (skor $\leq$ 20)	12 siswa (26,7%)	4 siswa (8,9%)	-17,8%	<0,001*	—
Siswa risiko sedang (21-26)	22 siswa (48,9%)	21 siswa (46,7%)	-2,2%	n.s.	—
Siswa risiko rendah (skor $\geq$ 27)	11 siswa (24,4%)	20 siswa (44,4%)	+20,0%	<0,001*	—
Skor pengetahuan (%)	51,3 $\pm$ 8,4	86,7 $\pm$ 6,2	+68,9%	<0,001	1,52
Single-leg balance (detik)	Baseline diukur	Post diukur	Peningkatan bermakna	<0,001	1,21
Kompetensi skrining guru	0/6 (0%)	6/6 (100%)	+100%	—	—

*Berdasarkan uji proporsi McNemars; n.s. = tidak signifikan secara statistik.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Pre-Post Intervensi (n=45)

Perbaikan ini bukan hasil satu komponen saja. Peningkatan kekuatan otot peroneal, perbaikan kesadaran posisi sendi, dan respons neuromuskular yang lebih cepat terhadap perturbasi bekerja bersamaan. Brandolini et al. (2019) mencatat bahwa program pencegahan yang relevan dengan pola gerak spesifik suatu cabang olahraga lebih efektif dibanding program generik. Ketika seorang pemain futsal berlatih *cutting maneuver* atau seorang atlet berlatih mendarat satu kaki, adaptasi yang terbentuk langsung bisa digunakan di lapangan. Itulah perbedaan *sport-specific movement* dengan latihan stabilitas yang berdiri di atas foam pad saja.

Terdapat beberapa keterbatasan dalam kegiatan pengabdian Masyarakat ini. Pertama, tidak ada kelompok kontrol, sehingga kontribusi pematangan alami atau latihan reguler tidak bisa dipisahkan dari efek intervensi. Kedua, hanya 3 *balance board* untuk 45 peserta waktu antrian memotong durasi praktik efektif per orang. Ketiga, CAIT adalah laporan mandiri, rentan terhadap *social desirability bias*. Keempat, tidak ada follow-up setelah program berakhir. Untuk penelitian berikutnya, desain *randomized controlled trial* dengan kelompok kontrol aktif dan *follow-up* minimal 6 bulan akan memberikan bukti yang jauh lebih kuat.

5. Keberlanjutan Program

Program ini dirancang agar tidak berhenti saat tim pengabdian pergi. Tiga strategi keberlanjutan dijalankan: guru olahraga dilatih menjadi fasilitator mandiri, modul preventif didistribusikan dalam format yang bisa digunakan kapan saja, dan SOP skrining periodik dimasukkan ke kalender akademik sekolah awal semester dan sebelum musim kompetisi. Model ini sesuai dengan rekomendasi Brunner et al. (2024) tentang community-based injury prevention: program yang paling bertahan lama adalah yang paling tidak bergantung pada pihak luar. Replikasi ke sekolah lain bisa difasilitasi lewat MGMP Olahraga atau integrasi ke pelatihan guru olahraga berjenjang. Biaya implementasinya rendah alat utamanya adalah kompetensi manusia, bukan perangkat mahal.

Tabel 3. Luaran Konkret Program Pengabdian

Kategori	Deskripsi Luaran	Status
Luaran Utama	Modul latihan preventif CAI berbasis sport-specific movement (PDF interaktif + booklet cetak full-color)	Tersusun
Luaran Utama	Sistem skrining CAI periodik berbasis CAIT + SOP sekolah	Terimplementasi
Luaran Utama	Program latihan pencegahan 8 sesi terstandar + panduan progresivitas	Terlaksana
Luaran Tambahan	Dataset profil risiko CAI baseline & post-test (n=45)	Tersedia
Luaran Tambahan	6 guru olahraga terlatih sebagai fasilitator lokal (kompetensi CAIT 100%)	Kompeten
Luaran Tambahan	8 video demonstrasi latihan + dokumentasi foto kegiatan	Tersedia

Tabel 3. Luaran Konkret Program Pengabdian



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Pengabdian

Simpulan

Program pengabdian ini berhasil membangun kapasitas deteksi dini dan pencegahan CAI di lingkungan sekolah—dengan hasil yang melampaui target awal. Skor CAIT rata-rata naik 4,2 poin ($p < 0,001$; $d = 0,85$), pengetahuan peserta meningkat 68,9% ($p < 0,001$; $d = 1,52$), dan single-leg balance membaik signifikan ($p < 0,001$; $d = 1,21$). Siswa berisiko tinggi turun dari 26,7% menjadi 8,9%, sementara semua guru olahraga kini mampu melakukan skrining CAIT secara mandiri. Yang tidak kalah penting: persepsi peserta terhadap keseleo pergelangan kaki berubah dari cedera yang diabaikan menjadi kondisi yang perlu dikelola secara aktif.

Untuk keberlanjutan, direkomendasikan: (1) skrining CAIT dua kali per tahun dimasukkan ke agenda resmi sekolah; (2) rasio alat diperbaiki minimal 1 balance board per 8 peserta; (3) program direplikasi melalui MGMP Olahraga dan dinas pendidikan; serta (4) penelitian lanjutan dengan desain RCT, kelompok kontrol aktif, dan follow-up ≥ 6 bulan untuk memverifikasi efektivitas jangka panjang.

Ucapan Terimakasih

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Malang atas dukungan dana melalui Skema Pengabdian *Blockgrant* dan PKM Tahun Anggaran 2024, serta kepada pimpinan sekolah, guru olahraga, dan seluruh siswa atlet mitra yang telah berpartisipasi penuh dalam setiap tahapan kegiatan.

Referensi

- Brandolini, S., Lugaesi, G., Santagata, A., Ermolao, A., Zaccaria, M., Marchand, A. M., & Stecco, C. (2019). Sport injury prevention in individuals with chronic ankle instability: Fascial Manipulation® versus control group: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(2), 316–323. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.06.003>
- Brunner, R., Friesenbichler, B., Casartelli, N. C., Bizzini, M., Maffiuletti, N. A., & Niedermann, K. (2024). Effectiveness of multicomponent lower extremity injury prevention programmes in team-sport athletes: An umbrella review. *British Journal of Sports Medicine*, 58(3), 141–150. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107305>
- Donovan, L., Hetzel, S., Laufenberg, C. R., & McGuine, T. (2020). Prevalence and impact of chronic ankle instability in adolescent athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(2), 2325967119900962. <https://doi.org/10.1177/2325967119900962>
- Gribble, P. A., Bleakley, C. M., Caulfield, B. M., Docherty, C. L., Fourchet, F., Fong, D. T., Hertel, J., Hiller, C. E., Kaminski, T. W., McKeon, P. O., Refshauge, K. M., Verhagen, E. A., Vicenzino, B. T., Wikstrom, E. A., & Delahunt, E. (2016). Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *British Journal of*

- Sports Medicine, 50(24), 1496–1505. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096189>
- Hiller, C. E., Refshauge, K. M., Bundy, A. C., Herbert, R. D., & Kilbreath, S. L. (2006). The Cumberland Ankle Instability Tool: A report of validity and reliability testing. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(9), 1235–1241. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.05.022>
- Scindia, G. K., & Suganthi, S. (2022). Effect of balance training on athletes with functional ankle instability. *International Journal of Advanced Research*, 10(4), 1–8.
- 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>
- Yesilkir, M., & Sahin, E. (2025). Dynamic neuromuscular stabilization training for chronic ankle instability: A randomized controlled trial in amateur athletes. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 38(1), 23–35. <https://doi.org/10.3233/BMR-230189>