

ANAEROB THRESHOLD UNTUK CABANG OLAHRAGA SPRINT ATLETIK

Arif Ramadani¹, Young Sitompul², Ade Irmawan³, Suryadi Damanik⁴, Mesnan⁵

^{1,2,3} Magister Pendidikan Olahraga FIK Universitas Negeri Medan

⁴Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi FIK Universitas Negeri Medan

⁵Ilmu Keolahragaan FIK Universitas Negeri Medan

[1ariframadani1102@gmail.com](mailto:ariframadani1102@gmail.com), [2yrrlsstp01@gmail.com](mailto:yrrlsstp01@gmail.com),

[3adeirmawan0123@gmail.com](mailto:adeirmawan0123@gmail.com), [4suryadi67@unimed.ac.id](mailto:suryadi67@unimed.ac.id),

[5mesnan@unimed.ac.id](mailto:mesnan@unimed.ac.id)

ABSTRACT

This study aims to analyze the role of anaerobic threshold (AT) as the main physiological indicator in improving athletic sprint performance and to identify the effectiveness of high-intensity training interventions on metabolic adaptation and speed endurance. The issue raised focuses on the limitations of applying the AT concept in high-intensity but short-duration sprint sports. This study uses a secondary quantitative design through a systematic literature review based on PRISMA guidelines. The analysis was conducted on studies that reported the relationship between AT, repeated sprint training (RST), sprint interval training (SIT), and sprint performance indicators (peak speed, reaction time, and recovery between sprints). The results of the study show that RST and SIT interventions tailored to individual physiological thresholds significantly improve AT, ventilation efficiency, and muscle energy recovery capacity, thereby improving the stability of repeated sprint performance. The increase in AT is proven to be positively correlated with the ability to maintain speed in repeated sprints and reduce power degradation due to lactate accumulation. The study's conclusion emphasizes that AT is an important parameter in the planning and evaluation of physiology-based sprint training. Theoretically, these findings reinforce the metabolic adaptation model in sports physiology, while practically providing guidelines for coaches in designing measurable and efficient training programs. Further research is recommended to develop field-based AT measurement protocols and explore the direct causal relationship between AT changes and specific sprint performance.

Keywords: Anaerobic threshold, sprint atletik, repeated sprint training

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran *anaerobic threshold* (AT) sebagai indikator fisiologis utama dalam peningkatan performa sprint atletik serta mengidentifikasi efektivitas intervensi latihan intensitas tinggi terhadap adaptasi metabolismik dan daya tahan kecepatan. Permasalahan yang diangkat berfokus pada keterbatasan penerapan konsep AT dalam cabang olahraga sprint yang berintensitas tinggi namun berdurasi singkat. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif sekunder melalui *systematic literature review* berdasarkan pedoman PRISMA. Analisis dilakukan terhadap studi yang melaporkan hubungan antara AT,

repeated sprint training (RST), sprint interval training (SIT), serta indikator performa sprint (kecepatan puncak, waktu reaksi, dan pemulihan antar-sprint). Hasil kajian menunjukkan bahwa intervensi RST dan SIT yang disesuaikan dengan ambang fisiologis individu secara signifikan meningkatkan AT, efisiensi ventilasi, serta kapasitas pemulihan energi otot, sehingga memperbaiki stabilitas performa sprint berulang. Peningkatan AT terbukti berkorelasi positif dengan kemampuan mempertahankan kecepatan pada ulangan sprint dan mengurangi degradasi tenaga akibat akumulasi laktat. Kesimpulan penelitian menegaskan bahwa AT merupakan parameter penting dalam perencanaan dan evaluasi latihan sprint berbasis fisiologis. Secara teoretis, temuan ini memperkuat model adaptasi metabolismik dalam fisiologi olahraga, sedangkan secara praktis memberikan pedoman bagi pelatih dalam merancang program latihan yang terukur dan efisien. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengembangkan protokol pengukuran AT berbasis lapangan dan mengeksplorasi hubungan kausal langsung antara perubahan AT dan performa sprint spesifik.

Kata Kunci: Ambang anaerobik, lari sprint atletik , latihan sprint berulang

A. Pendahuluan

Performa dalam cabang olahraga sprint atletik ditentukan oleh kemampuan tubuh untuk menghasilkan daya eksplosif dalam waktu singkat, yang sangat bergantung pada kapasitas energi sistem anaerob. Dalam konteks fisiologi olahraga modern, **anaerob threshold (AT)** menjadi indikator penting yang merepresentasikan batas antara dominasi metabolisme aerobik dan anaerobik selama aktivitas berintensitas tinggi. Penguasaan konsep ini memungkinkan pelatih dan ilmuwan olahraga untuk merancang program latihan yang lebih efektif dalam mengoptimalkan kemampuan kerja otot, memperpanjang daya tahan terhadap kelelahan, serta

memaksimalkan efisiensi energi pada atlet sprint (Almquist et al., 2021). Dengan demikian, pemahaman mendalam tentang AT menjadi dasar ilmiah yang relevan dalam pengembangan performa sprint di level kompetitif.

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan penelitian di bidang **fisiologi latihan berintensitas tinggi (HIIT, Sprint Interval Training/SIT, dan Repeated Sprint Training/RST)** menunjukkan peningkatan signifikan dalam efektivitas program latihan yang berorientasi pada peningkatan kapasitas anaerob dan kemampuan pemulihan antar-sprint. Data terkini memperlihatkan bahwa personalisasi intensitas latihan berdasarkan ambang fisiologis seperti **anaerob**

threshold memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode konvensional yang bersifat umum (Liu et al., 2024). Pergeseran paradigma ini menegaskan pentingnya pendekatan berbasis ambang fisiologis untuk mencapai efisiensi latihan maksimal tanpa risiko overtraining yang berlebihan.

Hasil-hasil penelitian terkini menunjukkan bahwa program HIIT dan RST yang disesuaikan dengan nilai ambang anaerob individu mampu meningkatkan kemampuan laktat clearance dan kapasitas kerja maksimal hanya dalam 4–6 minggu intervensi (Yang et al., 2025). Selain itu, peningkatan ventilatory threshold dan efisiensi metabolisme aerobik juga dilaporkan berkontribusi terhadap percepatan pemulihan energi pada otot selama fase istirahat antar-sprint. Fenomena ini memperkuat argumentasi bahwa pemantauan anaerob threshold tidak hanya penting bagi cabang olahraga ketahanan, tetapi juga memiliki relevansi tinggi bagi cabang olahraga sprint yang menuntut performa intens dalam durasi pendek.

Secara teoretis, **anaerob threshold** merefleksikan titik keseimbangan antara produksi dan

pembuangan laktat di dalam otot. Pada atlet sprint, kemampuan untuk menahan peningkatan konsentrasi laktat tanpa mengalami penurunan performa merupakan indikator efisiensi sistem energi anaerob dan adaptasi otot terhadap stres metabolik. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan AT berkorelasi positif dengan kemampuan mempertahankan kecepatan dalam sprint berulang dan mengurangi degradasi tenaga pada sprint berikutnya (Kannainen et al., 2023) Dengan demikian, AT dapat dijadikan alat diagnostik fisiologis untuk mengevaluasi kesiapan dan efektivitas program latihan sprint. Namun demikian, masih terdapat permasalahan utama dalam penerapan konsep anaerob threshold pada cabang olahraga sprint. Pertama, metode penentuan AT yang beragam baik melalui pengukuran laktat darah, ventilatory threshold, maupun model matematis sering kali menghasilkan interpretasi yang tidak konsisten antar penelitian (Vijay et al., 2024). Kedua, sebagian besar penelitian AT lebih berfokus pada cabang olahraga ketahanan, seperti lari jarak jauh dan bersepeda, sehingga transfer hasil ke konteks

sprint yang berintensitas tinggi namun berdurasi singkat masih terbatas. Ketiga, belum banyak penelitian yang mengkaji hubungan langsung antara perubahan nilai AT dengan peningkatan performa sprint dalam konteks latihan berulang dan spesifik cabang.

Kesenjangan penelitian ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengembangkan pendekatan pengukuran dan penerapan **anaerob threshold** yang lebih sesuai dengan karakteristik sprint. Diperlukan validasi metode pengukuran AT yang relevan untuk sprinter, misalnya melalui protokol tes sprint progresif yang menilai respon ventilasi dan akumulasi laktat. Selain itu, perlu dibangun model intervensi latihan yang mengaitkan peningkatan AT dengan perbaikan performa aktual, seperti waktu reaksi, percepatan, dan kecepatan puncak dalam jarak 100–400 meter. Upaya ini akan membantu memperjelas hubungan kausal antara adaptasi fisiologis dan hasil kinerja atletik (Kannainen et al., 2023).

Artikel ini disusun untuk memberikan tinjauan empiris dan analisis kritis terhadap konsep serta penerapan anaerob threshold dalam konteks sprint atletik berdasarkan

temuan penelitian terbaru periode 2020–2025. Kajian ini menyoroti relevansi fisiologis AT terhadap performa sprint, membandingkan berbagai metode pengukurannya, serta menelaah efektivitas intervensi latihan yang berorientasi pada peningkatan AT. Pendekatan integratif yang digunakan diharapkan dapat menjembatani antara teori fisiologi olahraga dan praktik pelatihan di lapangan.

Tujuan utama dari artikel ini adalah untuk menjelaskan secara komprehensif bagaimana anaerob threshold dapat dijadikan dasar ilmiah dalam perencanaan latihan sprint yang efektif. Secara teoretis, artikel ini diharapkan dapat memperkaya literatur fisiologi olahraga dengan menegaskan peran AT sebagai indikator kunci dalam pembentukan adaptasi energi berkecepatan tinggi. Sementara itu, secara praktis, hasil pembahasan diharapkan dapat menjadi pedoman bagi pelatih dan praktisi olahraga dalam merancang, memantau, dan mengevaluasi program latihan sprint yang berbasis ambang fisiologis, sehingga performa atlet dapat ditingkatkan secara terukur dan berkelanjutan (Yang et al., 2025).

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah desain penelitian kuantitatif sekunder, yakni kajian literatur sistematis (systematic literature review) yang mengumpulkan dan menganalisis secara kuantitatif serta kualitatif evidence yang sudah diterbitkan. Pendekatan yang dipakai mengacu pada pedoman seperti PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) dan adaptasi khusus untuk ilmu olahraga seperti yang dijelaskan oleh (Rico-González et al., 2022) Ferreira et al. (2022) dalam “guidelines for performing systematic reviews in sports science”.

Sumber data berasal dari publikasi akademik peer-review dalam bidang fisiologi olahraga, pelatihan kecepatan, metabolisme anaerob/ambang laktat/ventilasi dan sprint atletik yang diterbitkan antara tahun 2020–2025. Teknik pengumpulan data meliputi pencarian sistematis di basis data elektronik (misalnya *PubMed*, *Web of Science*, *Scopus*, *SPORTDiscus*) dengan kata kunci yang terkait seperti “anaerobic threshold”, “sprint athletics”, “repeated sprint training”, “lactate threshold sprint”, “ventilatory threshold sprint

athletes”. Screening dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan (misalnya: studi pada atlet sprinter, laporan perubahan AT terkait performa sprint, hasil eksperimen/training intervention). Analisis data dilakukan dengan ekstraksi variabel-utama (misalnya metode pengukuran AT, protokol sprint/repeated sprint, outcome performa sprint, korelasi atau efek intervensi) dan kemudian dilakukan sintesis naratif dan, bila memungkinkan, meta-analisis deskriptif terhadap ukuran efek-gangguan atau korelasi antar-studi. Prosedur ini mencakup penilaian kualitas metodologis studi (misalnya menggunakan skala PEDro atau COSMIN untuk studi pengukuran) dan lalu kategorizasi evidence berdasarkan tingkat bukti (sebagai contoh “strong”, “moderate”, “limited”) sebagaimana dijelaskan dalam tinjauan klinimetri (Chiwaridzo et al., 2017)

Karena fokusnya adalah pada kajian literatur, tidak ada subjek atau sampel manusia yang direkrut baru oleh penulis artikel ini — seluruh data berasal dari studi terdahulu. Dengan demikian tidak diterapkan teknik

sampling tradisional seperti random sampling atau purposive sampling dari populasi atlet sprinter. Sebagai gantinya, teknik “sampling” yang diterapkan adalah seleksi studi (study-sampling) melalui kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat (misalnya hanya studi dengan populasi atlet sprint atau repeated sprint, hanya metode AT/laktat/ventilasi yang dilaporkan, hanya publikasi 2020–2025, hanya artikel peer-review Bahasa Inggris). Proses screening terdiri dari tiga tahap: identifikasi (database search), seleksi (judul/abstrak), dan penentuan kelayakan (full-text) mengikuti algoritma alur PRISMA. Dengan pendekatan ini, artikel diharapkan menghasilkan temuan yang valid (karena hanya memasukkan studi berkualitas) dan dapat diandalkan (melalui penilaian kualitas studi dan sintesis sistematis).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil kajian teori menunjukkan konsistensi temuan bahwa intervensi latihan intensitas tinggi khususnya repeated-sprint training (RST) dan sprint interval training (SIT) menghasilkan perubahan fisiologis yang relevan terhadap ambang anaerob (mis. pergeseran titik

ambang laktat dan ventilatory thresholds) dan kemampuan pemulihan antar-sprint. Temuan ini sejalan dengan model fisiologi energi yang menempatkan AT sebagai titik transisi metabolismik antara dominasi aerob dan dominasi glikolitik; peningkatan kapasitas pembuangan laktat serta efisiensi ventilasi menunda terjadinya akumulasi metabolit yang menghambat kontraksi otot, sehingga sprinter dapat mempertahankan output lebih stabil dalam usaha berulang (Almquist et al., 2021). Dalam kerangka teoritis, AT oleh karena itu berperan bukan semata-mata sebagai prediktor kecepatan puncak pada satu sprint singkat, tetapi lebih sebagai indikator kapasitas ketahanan kecepatan dan pemulihan metabolismik yang mendukung performa pada kondisi berulang atau kumulatif.

Interpretasi lebih lanjut dari kajian ini menegaskan bahwa AT berfungsi sebagai mediator antara adaptasi metabolismik dan hasil fungsional pada konteks sprint berulang. Dengan kata lain, perbaikan AT meningkatkan kapasitas fisiologis yang memungkinkan penurunan degradasi performa pada ulangan sprint, sementara faktor

neuromuskular (kekuatan, power, teknik sprint) tetap menjadi penentu utama untuk satu kali sprint maksimal. Oleh sebab itu, integrasi program yang menargetkan kedua aspek adaptasi metabolismik melalui RST/SIT dan adaptasi neuromuskular melalui latihan kekuatan/plyometric adalah konsekuensi logis dari bukti teori dan empiris yang dikumpulkan (Boullosa et al., 2022).

Implikasi praktis dari temuan kajian teori ini penting bagi perancang program pelatihan sprint. Pertama, pengukuran AT (melalui protokol laktat atau ventilatory thresholds) dapat digunakan sebagai parameter untuk menyesuaikan intensitas dan volume RST/SIT sehingga stimulus latihan cukup untuk mendorong adaptasi tanpa menimbulkan kelelahan kronis. Kedua, karena hubungan antara AT dan performa sprint tunggal kurang konsisten, pelatih harus memperlakukan peningkatan AT sebagai bagian dari strategi komprehensif bukan solusi tunggal yang juga memasukkan penguatan neuromuskular dan latihan teknis. Secara praktis, rekomendasi ini mendorong penggunaan monitoring fisiologis dalam periodisasi training untuk menyesuaikan dosis

latihan bagi tiap atlet (Almqvist et al., 2021).

Beberapa faktor memengaruhi konsistensi dan generalisasi temuan dalam kajian teori ini. Faktor pendukung termasuk mekanisme fisiologis plausibel (mis. peningkatan kapilarisasi, adaptasi enzimatik, beberapa peningkatan kapabilitas mitokondrial) yang dijelaskan pada literatur. Sebaliknya, faktor yang memperumit interpretasi meliputi heterogenitas protokol latihan (durasi dan intensitas sprint, rasio kerja/pemulihan, jumlah set), perbedaan metode penentuan AT (fixed lactate point, D-max, ventilatory thresholds), serta variasi populasi studi (sprinter murni vs. atlet tim). Heterogenitas ini menyebabkan variasi magnitudo efek antar-studi dan menuntut kehati-hatian saat menerjemahkan hasil kajian teori ke rekomendasi praktik (Rębiś et al., 2024).

Keterbatasan utama kajian teori ini perlu dicatat secara kritis. Pertama, banyak studi primer fokus pada olahraga tim atau populasi campuran sehingga transfer langsung ke sprinter spesifik (100–400 m) terbatas; kedua, sedikit studi yang melaporkan korelasi numerik antara

perubahan AT (Δ AT) dan perubahan metrik sprint spesifik (mis. Δ 100 m time), sehingga bukti kausalitas langsung masih lemah; ketiga, variasi metodologis pada pengukuran AT menurunkan kemampuan melakukan sintesis kuantitatif yang kuat (meta-analisis terstandar). Karena metode kajian ini bersifat teoretis dan bergantung pada literatur yang tersedia, temuan juga rentan terhadap bias publikasi dan keterbatasan kualitas studi primer meskipun telah dilakukan penilaian kualitas studi. Oleh karena itu, hasil kajian harus diinterpretasikan sebagai arahan teoretis dan praktis yang perlu diverifikasi lebih lanjut lewat penelitian terapan yang lebih terstandar (Carl et al., 2022).

Berdasarkan kelemahan tersebut, rekomendasi perbaikan untuk penelitian mendatang meliputi: (1) melakukan studi intervensi terkontrol longitudinal pada sprinter murni yang mengukur AT dan performa sprint spesifik sebelum-sesudah untuk menilai hubungan kausal; (2) mengembangkan dan memvalidasi protokol pengukuran AT berbasis lapangan yang relevan untuk sprint (field-based incremental sprint tests dengan monitoring laktat dan

ventilatory markers); (3) standarisasi pelaporan protokol RST/SIT (volume, intensitas, work:rest) agar meta-analisis dosis-respons dapat dilakukan; dan (4) menggabungkan pengukuran neuromuskular (force-velocity profiling, rate of force development) untuk mengkaji interaksi antara adaptasi metabolismik dan kapasitas daya ledak. Implementasi rekomendasi ini akan meningkatkan validitas eksternal dan kegunaan praktis dari temuan kajian teori.

Secara keseluruhan, kajian teori ini berkontribusi pada bidang fisiologi olahraga dan pelatihan sprint dengan menegaskan posisi *anaerobic threshold* sebagai konstruk penting untuk memahami adaptasi metabolismik yang mendukung performa sprint berulang, menyediakan kerangka integratif antara teori dan praktik, serta mengidentifikasi celah-celah riset yang jelas untuk studi terapan selanjutnya. Bagi pelatih dan peneliti, hasil ini merekomendasikan pendekatan pelatihan yang terukur dan multidimensional mengombinasikan monitoring fisiologis dengan intervensi neuromuscular sebagai strategi paling rasional untuk meningkatkan performa

sprint secara berkelanjutan dan aman (Almquist et al., 2021).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian sistematis terhadap berbagai penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan *anaerobic threshold* (AT) memiliki hubungan signifikan dengan kemampuan pemulihan metabolismik dan ketahanan kecepatan pada atlet sprint. Hasil analisis mendukung hipotesis awal bahwa intervensi latihan berbasis intensitas tinggi seperti *repeated sprint training* (RST) dan *sprint interval training* (SIT) mampu menggeser ambang laktat serta meningkatkan efisiensi ventilasi, yang pada gilirannya berkontribusi terhadap stabilitas performa dalam sprint berulang. Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan peran AT sebagai indikator fisiologis yang relevan dalam mengoptimalkan performa sprint melalui adaptasi metabolismik yang lebih efisien.

Secara empiris, temuan ini menunjukkan bahwa pengukuran dan pengembangan AT dapat dijadikan dasar dalam penyusunan program latihan sprint yang lebih terukur, aman, dan efektif. Penyesuaian intensitas latihan berdasarkan nilai AT

individu memungkinkan pelatih untuk menyeimbangkan antara stimulus adaptasi dan risiko kelelahan berlebih. Selain itu, pendekatan integratif yang menggabungkan latihan metabolismik (RST/SIT) dengan penguatan neuromuskular (latihan kekuatan, *plyometric*, dan teknik sprint) terbukti lebih efektif dalam meningkatkan performa sprint secara menyeluruh dibandingkan pendekatan tunggal.

Dari sisi teoretis, hasil kajian ini memperkuat model fisiologi olahraga yang menempatkan AT sebagai mediator antara kapasitas metabolismik dan performa fungsional sprint. Secara praktis, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mengembangkan strategi periodisasi latihan berbasis ambang fisiologis yang dapat diterapkan oleh pelatih untuk meningkatkan kinerja atlet sprint pada berbagai level kompetisi.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Heterogenitas protokol latihan dan variasi metode pengukuran AT (laktat, ventilatory threshold, dan model matematis) menyebabkan keterbatasan dalam melakukan generalisasi hasil. Selain itu, sebagian besar data primer berasal dari populasi non-sprinter atau atlet

olahraga tim, sehingga validitas eksternal terhadap sprinter murni masih perlu diverifikasi.

Untuk penelitian mendatang, disarankan agar dilakukan studi intervensi longitudinal dengan desain eksperimental yang mengukur perubahan AT dan performa sprint spesifik secara bersamaan, menggunakan protokol lapangan yang relevan dan terstandar. Penelitian juga perlu mengkaji interaksi antara adaptasi metabolismik dan faktor neuromuskular untuk membangun model prediktif performa sprint yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal :

Almquist, N. W., Sandbakk, Ø., Rønnestad, B. R., & Noordhof, D. (2021). The Aerobic and Anaerobic Contribution During Repeated 30-s Sprints in Elite Cyclists. *Frontiers in Physiology*, 12(May), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.692622>

Boullosa, D., Dragutinovic, B., Feuerbacher, J. F., Benítez-Flores, S., Coyle, E. F., & Schumann, M. (2022). Effects of short sprint interval training on aerobic and anaerobic indices: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of*

Medicine and Science in Sports, 32(5), 810–820. <https://doi.org/10.1111/sms.14133>

Carl, J., Barratt, J., Wanner, P., Töpfer, C., Cairney, J., & Pfeifer, K. (2022). The Effectiveness of Physical Literacy Interventions: A Systematic Review with Meta-Analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 52, Issue 12). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01738-4>

Chiwaridzo, M., Oorschot, S., Dambi, J. M., Ferguson, G. D., Bonney, E., Mudawarima, T., Tadyanemhandu, C., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2017). A systematic review investigating measurement properties of physiological tests in rugby. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-017-0081-1>

Kannainen, M., Pukkila, T., Kuisma, J., Molkkari, M., Lajunen, K., & Räsänen, E. (2023). Estimation of physiological exercise thresholds based on dynamical correlation properties of heart rate variability. *Frontiers in Physiology*, 14(December), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1299104>

Liu, Y., Abdullah, B. Bin, & Saad, H. B. A. (2024). Effects of high-intensity interval training on strength, speed, and endurance

- performance among racket sports players: A systematic review. *PLoS ONE*, 19(1 January), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295362>
- Rębiś, K., Klusiewicz, A., Długołęcka, B., Różański, P., Kowieski, K., & Kowalski, T. (2024). Estimation of Lactate Thresholds, Aerobic Capacity and Recovery Rate from Muscle Oxygen Saturation in Highly Trained Speed Skaters and Healthy Untrained Individuals. *Journal of Clinical Medicine*, 13(17). <https://doi.org/10.3390/jcm13175340>
- Rico-González, M., Pino-Ortega, J., Clemente, F. M., & Arcos, A. L. (2022). Guidelines for performing systematic reviews in sports science. *Biology of Sport*, 39(2), 463–471. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.106386>
- Vijay, S. A., Sivakumar, C., Kumar, P. V., Muralidharan, C. K., Rajkumar, K. V., Kannan, K. R., Pradeepa, M., Sivasankar, P., Mariam, A. A., & Anand, U. K. A. (2024). Lactate threshold training to improve longdistance running performance: A narrative review. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 20(1), 19–29. <https://doi.org/10.26773/mjssm.240303>
- Yang, Q., Wang, J., & Guan, D. (2025). Comparison of different interval training methods on athletes' oxygen uptake: a systematic review with pairwise and network meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01191-6>