

PERBANDINGAN PERFORMA KEKUATAN MAKSIMAL (1RM) PADA LATIHAN ANGKAT BEBAN ANTARA TIME-RESTRICTED FEEDING 16:8 DAN KONDISI TANPA PUASA INTERMITEN.

^{1*}Restu Zagi Firmansyach, ²Moh. Aidh Alghifari, ³Bagus Arifullah, ⁴Bahrul Ulum,
⁵Fairus Hakim Nurrohmah, ⁶Zaidan Maulana Zaki

¹²³⁴⁵⁶Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya

*Corresponding Author e-mail: 24060474162@mhs.unesa.ac.id

ABSTRACT

Weight training performance, particularly maximal strength, is strongly influenced by energy availability and meal-timing strategies. Intermittent fasting (IF), especially the time-restricted feeding (TRF) method, has been widely adopted; however, its effects on maximal strength remain mixed. This study aimed to analyze differences in maximal muscle strength performance, measured using the One Repetition Maximum (1RM) deadlift, between Intermittent Fasting (IF) and Non-Intermittent Fasting (Non-IF) conditions in weightlifting athletes. The study employed a quasi-experimental design with a within-subject repeated-measures approach. The participants were 10 male weightlifting athletes aged 19–22 years. All participants underwent two treatment conditions sequentially: training under the Non-IF condition and training under the IF condition using a 16:8 TRF protocol. Maximal muscle strength was assessed using the 1RM deadlift test. Data were analyzed using a paired-samples t-test with SPSS at a significance level of $\alpha = 0.05$. The results showed that the mean 1RM value in the Non-IF condition (46.78 ± 7.54 kg) was higher than in the IF condition (41.67 ± 6.79 kg). Statistical testing indicated a significant difference between the two conditions ($p < 0.001$). Weight training performed in a non-fasting state (Non-IF) produced better maximal strength performance than training performed under intermittent fasting. Meal timing prior to training should be considered an important factor in efforts to optimize athletes' maximal strength.

Keywords: intermittent fasting, weight training, one repetition maximum, maximal strength, training performance.

Performa latihan angkat beban, khususnya kekuatan maksimal, sangat dipengaruhi oleh ketersediaan energi dan strategi pengaturan waktu makan. Intermittent fasting (IF), terutama metode time-restricted feeding (TRF), banyak diterapkan namun dampaknya terhadap kekuatan maksimal masih menunjukkan hasil yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan performa kekuatan otot maksimal yang diukur menggunakan One Repetition Maximum (1RM) deadlift antara kondisi Intermittent Fasting (IF) dan Non-Intermittent Fasting (Non-IF) pada atlet angkat beban. Penelitian menggunakan desain eksperimen semu dengan pendekatan within-subject repeated-

measures. Subjek penelitian berjumlah 10 atlet angkat beban laki-laki berusia 19–22 tahun. Seluruh subjek menjalani dua kondisi perlakuan secara berurutan, yaitu latihan dalam kondisi Non-IF dan latihan dalam kondisi IF dengan metode TRF 16:8. Pengukuran kekuatan otot maksimal dilakukan menggunakan tes 1RM deadlift. Analisis data dilakukan dengan uji t berpasangan menggunakan perangkat lunak SPSS pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata 1RM pada kondisi Non-IF ($46,78 \pm 7,54$ kg) lebih tinggi dibandingkan kondisi IF ($41,67 \pm 6,79$ kg). Uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kondisi ($p < 0,001$). Latihan angkat beban dalam kondisi tidak berpuasa (Non-IF) menghasilkan performa kekuatan maksimal yang lebih baik dibandingkan latihan dalam kondisi Intermittent Fasting. Pengaturan waktu makan sebelum latihan perlu menjadi pertimbangan penting dalam upaya optimalisasi kekuatan maksimal atlet.

Kata kunci: intermittent fasting, latihan angkat beban, one repetition maximum, kekuatan maksimal, performa latihan.

PENDAHULUAN

Latihan angkat beban (resistance training) adalah metode penting untuk meningkatkan kekuatan otot dan performa atlet. Salah satu ukuran utama untuk menilai kekuatan otot adalah One Repetition Maximum (1RM), yang merupakan beban maksimum yang dapat diangkat satu kali dengan teknik yang benar. Penelitian menunjukkan bahwa pengukuran 1RM memiliki reliabilitas yang bervariasi tergantung pada faktor seperti pilihan latihan dan pengalaman pelatihan individu (Grgić et al., 2020). Selain itu, 1RM sering digunakan sebagai tolok ukur keberhasilan program latihan kekuatan dan memiliki hubungan yang signifikan dengan performa olahraga, meskipun ada penelitian yang menunjukkan bahwa peningkatan 1RM tidak selalu berkorelasi langsung dengan peningkatan performa dalam olahraga kecepatan (Jeong et al., 2023).

Performa angkat beban sangat dipengaruhi oleh aspek nutrisi, termasuk pola makan seperti intermittent fasting (IF) dan time-restricted feeding (TRF). TRF, yang melibatkan periode puasa 16 jam dengan jendela makan selama 8 jam, telah terbukti berkontribusi pada peningkatan kesehatan metabolik dan komposisi tubuh (Conde-Pipó et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa 16/8 TRF dapat mengurangi massa lemak tanpa memengaruhi performa olahraga pada atlet, sekaligus meningkatkan sensitivitas insulin (Richardson et al., 2023).

Menggabungkan TRF dengan latihan ketahanan dapat memberikan manfaat sinergis, menunjukkan bahwa pelatihan ketahanan dapat dilakukan secara efektif meskipun dengan modifikasi pola makan (Wan et

al., 2024). IF telah menunjukkan hasil yang prometif dalam mengurangi persentase lemak tubuh pada atlet aktif, dengan tetap mempertahankan massa otot (Conde-Pipó et al., 2024). Dampak positif IF dan TRF terhadap performa fisik mengindikasikan pentingnya nutrisi dalam mencapai hasil optimal dalam latihan angkat beban (Richardson et al., 2023).

Intermittent fasting (IF) menghadirkan tantangan yang signifikan terhadap performa atlet berintensitas tinggi seperti atlet angkat besi, terutama terkait ketersediaan energi dari simpanan glikogen. Puasa yang berkepanjangan dapat mengurangi pasokan energi cepat yang dibutuhkan selama sesi angkat beban yang menuntut, sehingga berpotensi menurunkan keluaran daya maksimal akibat berkurangnya kadar glikogen otot (Hokken et al., 2020). Asupan karbohidrat yang memadai sangat penting untuk mempertahankan simpanan glikogen yang optimal dan memastikan ketersediaan energi yang konsisten selama latihan resistensi (Nielsen et al., 2020; Burke, 2021).

Dampak *Intermittent Fasting* (IF) terhadap performa latihan resistensi masih menjadi topik penelitian yang terus berkembang dan menunjukkan temuan yang beragam. Beberapa penelitian menyatakan bahwa IF tidak berdampak negatif terhadap kekuatan maksimal, sementara penelitian lain menunjukkan adanya penurunan performa selama latihan berintensitas tinggi. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh variasi dalam desain penelitian, karakteristik partisipan, serta protokol IF yang diterapkan (Winwood et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa kekuatan maksimal atlet angkat besi dalam kondisi *Intermittent Fasting* dibandingkan dengan kondisi *Non-Intermittent Fasting*. Bukti empiris ini sangat penting bagi atlet dan pelatih dalam mengoptimalkan strategi nutrisi guna memaksimalkan capaian kekuatan (Travis et al., 2021; Winwood et al., 2022). Selain itu, pendekatan holistik dalam latihan kekuatan, termasuk strategi *tapering* dan metode *complex training*, juga berpotensi berperan signifikan dalam peningkatan performa (Rogerson et al., 2024). Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pengaruh intervensi nutrisi seperti IF terhadap hasil latihan resistensi.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu (quasi-experimental) dengan pendekatan within-subject repeated-measures. Setiap subjek menjalani dua kondisi perlakuan, yaitu kondisi Non-Intermittent Fasting (Non-IF) dan kondisi Intermittent Fasting (IF).

Subjek Penelitian

Subjek penelitian berjumlah 10 atlet angkat beban laki-laki berusia 19-22 tahun. Seluruh subjek berada dalam kondisi sehat, memiliki pengalaman latihan angkat beban, serta tidak memiliki riwayat cedera muskuloskeletal atau penyakit kronis. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama dua minggu. Pada minggu pertama, subjek menjalani latihan angkat beban dalam kondisi Non-IF, yaitu tanpa pembatasan waktu makan. Pada minggu kedua, subjek menjalani latihan dalam kondisi IF dengan metode TRF 16:8, yaitu puasa selama ± 16 jam dan jendela makan ± 8 jam. Program latihan, jenis latihan, intensitas, volume, serta waktu latihan diseragamkan pada kedua kondisi.

Instrumen dan Pengukuran

Kekuatan otot maksimal diukur menggunakan tes One Repetition Maximum (1RM) pada gerakan deadlift. Prosedur pengukuran diawali dengan pemanasan, dilanjutkan dengan peningkatan beban secara bertahap hingga subjek hanya mampu mengangkat beban satu kali dengan teknik yang benar. Nilai 1RM dicatat dalam satuan kilogram (kg).

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Selanjutnya, perbedaan nilai 1RM antara kondisi IF dan Non-IF dianalisis menggunakan uji t berpasangan dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa nilai rata-rata 1RM deadlift pada kondisi Non-Intermittent Fasting lebih tinggi dibandingkan kondisi Intermittent Fasting. Lengkap dilihat pada table 1.

Table 1. Nilai rata-rata latihan

Kondisi	Mean $\pm$ SD (kg)
Non-IF	46,78 $\pm$ 7,54
IF	41,67 $\pm$ 6,79

Perbedaan nilai rata-rata tersebut menunjukkan adanya penurunan performa kekuatan maksimal ketika latihan dilakukan dalam kondisi puasa.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji t berpasangan karena pengukuran dilakukan pada subjek yang sama dalam dua kondisi berbeda. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai 1RM pada kondisi Non-IF dan IF dengan nilai signifikansi $p < 0,001$. Dengan jumlah subjek sebanyak 10 orang, derajat kebebasan (df) pada uji ini adalah 9.

Berdasarkan nilai signifikansi tersebut, nilai t-hitung minimal yang konsisten dengan $p < 0,001$ pada $df = 9$ adalah $t \geq 4,781$. Selisih rata-rata (mean difference) antara kedua kondisi adalah sebesar 5,11 kg, dengan estimasi interval kepercayaan 95% berada pada rentang 2,69 hingga 7,53 kg. Besaran efek minimal yang dihitung menggunakan Cohen's dz adalah sebesar $dz \geq 1,51$, yang termasuk dalam kategori efek besar.

Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi Non-Intermittent Fasting memberikan keuntungan yang bermakna secara statistik dan praktis terhadap performa kekuatan maksimal dibandingkan kondisi Intermittent Fasting. Perbedaan nilai rata-rata tersebut menunjukkan adanya penurunan performa kekuatan maksimal ketika latihan dilakukan dalam kondisi puasa.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa performa kekuatan otot maksimal yang diukur melalui 1RM deadlift pada kondisi Non-Intermittent Fasting secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kondisi Intermittent Fasting. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembatasan waktu makan pada pola IF berpotensi menurunkan kemampuan atlet dalam menghasilkan kekuatan maksimal. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa kekuatan otot maksimal, yang diukur melalui *one-repetition*

maximum (1RM) pada gerakan *deadlift*, umumnya lebih rendah pada individu yang menerapkan *intermittent fasting* (IF) dibandingkan dengan mereka yang menjalani pola *non-intermittent fasting* (Non-IF). Temuan ini menegaskan potensi dampak negatif pengaturan waktu makan dalam IF terhadap performa atlet, khususnya dalam tugas-tugas yang berkaitan dengan kekuatan (Correia et al., 2021; Keenan et al., 2022). Beberapa studi juga melaporkan bahwa protokol IF, terutama ketika dikombinasikan dengan latihan resistensi, dapat menyebabkan penurunan indikator kekuatan dan performa otot (Keenan et al., 2022).

Adaptasi positif seperti peningkatan sensitivitas insulin dan manfaat kesehatan metabolik telah dilaporkan pada individu yang menjalani *intermittent fasting*. Namun, manfaat tersebut tidak secara konsisten berkontribusi terhadap peningkatan kekuatan otot yang signifikan (Jones et al., 2020; Tovar et al., 2021). Secara keseluruhan, literatur menunjukkan bahwa meskipun sebagian atlet dapat memperoleh keuntungan metabolik dari penerapan IF, penurunan kapasitas kekuatan maksimal yang menyertainya menjadi keterbatasan utama. Oleh karena itu, diperlukan pertimbangan yang cermat dalam penerapan strategi puasa pada konteks latihan kekuatan (McAllister et al., 2020).

Latihan angkat beban berintensitas tinggi mengandalkan ketersediaan glikogen otot sebagai sumber energi anaerobik. Penelitian menunjukkan bahwa selama kondisi puasa atau *intermittent fasting* (IF), simpanan glikogen otot cenderung lebih rendah, yang dapat mengurangi kemampuan otot dalam menghasilkan gaya maksimal (Correia et al., 2020). Hal ini berdampak pada perbedaan hasil maksimal satu repetisi (1RM) antara individu yang menjalani IF dan mereka yang tidak. Sebagai contoh, kadar glikogen yang rendah telah terbukti berkorelasi dengan penurunan performa selama kegiatan fisik intensitas tinggi, seperti yang terlihat dalam olahraga sepak bola di mana pengurangan glikogen di akhir permainan berkontribusi pada kelelahan (Krustrup et al., 2021; Mohr et al., 2022). Selain itu, pengaruh puasa dapat memodifikasi pemilihan bahan bakar metabolik, yang meningkatkan oksidasi lemak tetapi mengurangi penggunaan karbohidrat, sehingga berdampak signifikan pada hasil latihan resistensi (Keenan et al., 2022).

Kondisi puasa memiliki dampak yang signifikan terhadap respons hormonal dalam tubuh, termasuk peningkatan kadar hormon katabolik. Hal ini dapat menyebabkan efek negatif pada efisiensi kontraksi otot dan

massa otot. Penelitian menunjukkan bahwa keadaan energi terbatas, seperti yang terjadi saat puasa, berpotensi menyebabkan penurunan performa latihan intensitas tinggi, terutama pada latihan resistensi (Jeong, 2025; Perreault et al., 2023). Selain itu, latihan dengan intensitas rendah dapat memperburuk kondisi ini, sehingga menyebabkan akumulasi metabolit yang dapat mempercepat kelelahan (Huntula & Nuttouch, 2023; Perera et al., 2021).

Hormon anabolik yang berperan dalam pembentukan otot, seperti insulin dan hormon pertumbuhan, menunjukkan respons yang berbeda dalam kondisi puasa. Ketika tubuh berada dalam keadaan puasa, sekresi hormon-hormon ini terganggu, yang dapat memperlambat adaptasi otot terhadap latihan (Reljic et al., 2024; Ruocco et al., 2020). Oleh karena itu, memahami interaksi antara puasa, latihan fisik, dan respons hormonal menjadi penting untuk mengoptimalkan performa latihan dan pemulihan (Chang et al., 2022; Ballesteros-Torres et al., 2024).

Atlet angkat beban yang ingin meningkatkan kekuatan maksimum harus menjalani program latihan dengan ketersediaan energi yang memadai. Penelitian telah menunjukkan bahwa keseimbangan energi yang rendah dapat mempengaruhi kinerja dan kesehatan atlet (Stenqvist et al. 2020). Menurut Blagrove et al. (2024). Meski Intermittent Fasting (IF) menawarkan beberapa keuntungan dalam konteks kesehatan umum, aplikasinya di kalangan atlet perlu dilakukan dengan hati-hati agar tidak mempengaruhi hasil latihan. Optimalisasi latihan seharusnya mempertimbangkan pola makan yang mendukung pemulihan dan performa. Penelitian mencatat bahwa penggunaan strategi nutrisi khusus dapat meningkatkan komposisi tubuh dan performa atlet secara signifikan, terutama dalam konteks latihan kekuatan (Comfort et al. 2023; Canhestro et al. 2025). Oleh karena itu, menyusun rencana latihan dan pola makan secara individual dapat membantu atlet mencapai tujuan kekuatan tanpa mengorbankan kesehatan dan performa latihan (Ruiz-Castellano et al. 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada performa kekuatan otot maksimal (1RM deadlift) antara kondisi Intermittent Fasting dan Non-Intermittent Fasting. Nilai 1RM pada kondisi Non-Intermittent Fasting terbukti lebih tinggi

dibandingkan kondisi Intermittent Fasting. Dengan demikian, latihan angkat beban dalam kondisi tidak berpuasa memberikan keuntungan yang lebih besar dalam mendukung pencapaian kekuatan maksimal atlet.

REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain crossover dengan randomisasi urutan perlakuan dan periode washout untuk meminimalkan efek urutan. Selain itu, pengukuran variabel pendukung seperti asupan energi dan kadar glikogen otot dapat dipertimbangkan untuk memperkuat interpretasi hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ballesteros-Torres, J., Escalante-Aburto, A., Villarreal-Arce, M., & Caballero-Prado, C. (2024). Exploring the Impact of Protein Supplement Source on Body Composition in Women Practicing Anaerobic Resistance Exercise: A Pilot Study. *Nutrients*, 16(2), 321. <https://doi.org/10.3390/nu16020321>
- Blagrove, R., Brooke-Wavell, K., Plateau, C., Nahman, C., Hassan, A., & Stellingwerff, T. (2024). The Role of Musculoskeletal Training During Return to Performance Following Relative Energy Deficiency in Sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 19(7), 623-628. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2023-0532>
- Burke, L. (2021). Nutritional approaches to counter performance constraints in high-level sports competition. *Experimental Physiology*, 106(12), 2304-2323. <https://doi.org/10.1113/ep088188>
- Canhestro, J., Carvalhaes, A., Júnior, F., & Drummond, M. (2025). Influence of Professional Nutritional Support on Dietary Profile of Strength-Trained Women. *Lecturas Educación Física Y Deportes*, 29(321), 108-126. <https://doi.org/10.46642/efd.v29i321.7864>
- Chang, Y., Chou, Y., Chang, Y., Tan, K., & Wu, M. (2022). The Effects of High-Intensity Power Training versus Traditional Resistance Training on Exercise Performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9400. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159400>

- Comfort, P., Haff, G., Suchomel, T., Soriano, M., Pierce, K., Hornsby, W., ... & Stone, M. (2023). National Strength and Conditioning Association Position Statement on Weightlifting for Sports Performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(6), 1163-1190. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004476>
- Conde-Pipó, J., Mora-Fernández, A., Martí□nez-Bebiá, M., Giménez-Blasi, N., López-Moro, A., Latorre, J., ... & Mariscal-Arcas, M. (2024). Intermittent Fasting: Does It Affect Sports Performance? A Systematic Review. *Nutrients*, 16(1), 168. <https://doi.org/10.3390/nu16010168>
- Correia, J., Santos, I., Pezarat-Correia, P., Minderico, C., Schöenfeld, B., & Mendonca, G. (2021). Effects of Time-Restricted Feeding on Supramaximal Exercise Performance and Body Composition: A Randomized and Counterbalanced Crossover Study in Healthy Men. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7227. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147227>
- Correia, J., Santos, I., Pezarat-Correia, P., Minderico, C., & Mendonca, G. (2020). Effects of Intermittent Fasting on Specific Exercise Performance Outcomes: A Systematic Review Including Meta-Analysis. *Nutrients*, 12(5), 1390. <https://doi.org/10.3390/nu12051390>
- Grgić, J., Lazinica, B., Schöenfeld, B., & Pedišić, Ž. (2020). Test-Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review. *Sports Medicine - Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00260-z>
- Hokken, R., Laugesen, S., Aagaard, P., Suetta, C., Frandsen, U., Ørtenblad, N., ... & Nielsen, J. (2020). Subcellular localization- and fibre type-dependent utilization of muscle glycogen during heavy resistance exercise in elite power and Olympic weightlifters. *Acta Physiologica*, 231(2). <https://doi.org/10.1111/apha.13561>
- Huntula, S. and Nuttough, W. (2023). Muscle Mass and Muscle Strength Following 6 Weeks of Blood Flow Restriction Combined with Low-Intensity Strength Training in Overweight Adolescents. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 23(5), 777-786. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.5.17>

- Jeong, Y., Jun, H., Huang, Y., & Chang, E. (2023). The Squat One Repetition Maximum May Not Be the Best Indicator for Speed-Related Sports Performance Improvement in Elite Male Rugby Athletes. *Applied Sciences*, 14(1), 31. <https://doi.org/10.3390/app14010031>
- Jeong, S. (2025). The Role of Mammalian Target of Rapamycin (mTOR) and Adenosine Monophosphate-Activated Protein Kinase (AMPK) Signaling in Skeletal Muscle Hypertrophy: A Literature Review With Implications for Health and Disease. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.96018>
- Jones, R., Pabla, P., Mallinson, J., Nixon, A., Taylor, T., Bennett, A., ... & Tsintzas, K. (2020). Two weeks of early time-restricted feeding (eTRF) improves skeletal muscle insulin and anabolic sensitivity in healthy men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 112(4), 1015-1028. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa192>
- Keenan, S., Cooke, M., Hassan, E., Chen, W., Sullivan, J., Wu, S., ... & Belski, R. (2022). Intermittent fasting and continuous energy restriction result in similar changes in body composition and muscle strength when combined with a 12 week resistance training program. *European Journal of Nutrition*, 61(4), 2183-2199. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02804-3>
- Krustrup, P., Mohr, M., Nybo, L., Draganidis, D., Randers, M., Ermidis, G., ... & Fatouros, I. (2021). Muscle metabolism and impaired sprint performance in an elite women's football game. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 32(S1), 27-38. <https://doi.org/10.1111/sms.13970>
- McAllister, M., Gonzalez, D., & Waldman, H. (2020). Impact of Time Restricted Feeding on Markers of Cardiometabolic Health and Oxidative Stress in Resistance-Trained Firefighters. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(9), 2515-2522. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003860>
- Mohr, M., Vigh-Larsen, J., & Krustrup, P. (2022). Muscle Glycogen in Elite Soccer – A Perspective on the Implication for Performance, Fatigue, and Recovery. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.876534>

- Nielsen, L., Lambert, M., & Jeppesen, P. (2020). The Effect of Ingesting Carbohydrate and Proteins on Athletic Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 12(5), 1483. <https://doi.org/10.3390/nu12051483>
- Richardson, C., Tovar, A., Davis, B., Loan, M., Keim, N., & Casazza, G. (2023). An Intervention of Four Weeks of Time-Restricted Eating (16/8) in Male Long-Distance Runners Does Not Affect Cardiometabolic Risk Factors. *Nutrients*, 15(4), 985. <https://doi.org/10.3390/nu15040985>
- Reljic, D., Zieseniss, N., Herrmann, H., Neurath, M., & Zopf, Y. (2024). Protein Supplementation Increases Adaptations to Low-Volume, Intra-Session Concurrent Training in Untrained Healthy Adults: A Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized Trial. *Nutrients*, 16(16), 2713. <https://doi.org/10.3390/nu16162713>
- Rogerson, D., Nolan, D., Androulakis-Korakakis, P., Immonen, V., Wolf, M., & Bell, L. (2024). Deloading Practices in Strength and Physique Sports: A Cross-sectional Survey. *Sports Medicine - Open*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00691-y>
- Ruocco, C., Segala, A., Valerio, A., & Nisoli, E. (2020). Essential amino acid formulations to prevent mitochondrial dysfunction and oxidative stress. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 24(1), 88-95. <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000704>
- Ruiz-Castellano, C., Espinar, S., Contreras, C., Ordóñez, F., Aragon, A., & Sanz, J. (2021). Achieving an Optimal Fat Loss Phase in Resistance-Trained Athletes: A Narrative Review. *Nutrients*, 13(9), 3255. <https://doi.org/10.3390/nu13093255>
- Stenqvist, T., Torstveit, M., Faber, J., & Melin, A. (2020). Impact of a 4-Week Intensified Endurance Training Intervention on Markers of Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) and Performance Among Well-Trained Male Cyclists. *Frontiers in Endocrinology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.512365>
- Tovar, A., Richardson, C., Keim, N., Loan, M., Davis, B., & Casazza, G. (2021). Four Weeks of 16/8 Time Restrictive Feeding in Endurance Trained Male Runners Decreases Fat Mass, without Affecting

Exercise Performance. Nutrients, 13(9), 2941.
<https://doi.org/10.3390/nu13092941>

Perreault, B., Hammond, N., & Thanos, P. (2023). Effects of Exercise on Testosterone and Implications of Drug Abuse: A Review. *Clinical Neuropharmacology*, 46(3), 112-122.
<https://doi.org/10.1097/wnf.0000000000000546>

Perera, E., Zhu, X., Horner, N., Bedi, A., Ayeni, O., & Khan, M. (2021). Effects of Blood Flow Restriction Therapy for Muscular Strength, Hypertrophy, and Endurance in Healthy and Special Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 32(5), 531-545.
<https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000991>

Wan, K., Dai, Z., Ho, R., Yajun, H., & Wong, S. (2024). Comparative effects of time-restricted feeding versus normal diet on physical performance and body composition in healthy adults with regular exercise habits: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 10(3), e001831.
<https://doi.org/10.1136/bmjsem-2023-001831>

Winwood, P., Keogh, J., Travis, S., & Pritchard, H. (2022). The Tapering Practices of Competitive Weightlifters. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(4), 829-839.
<https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000004324>