



Analisis Kebutuhan Fisik dan Energi Atlet Pencak silat sebagai Dasar Pengembangan Model Latihan HIIT

Sonya Nelson¹, Hendri Neldi², Ridho Bahtra³

Program Doktor Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahrgaan, Universitas Negeri Padang¹

Departemen Pendidikan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahrgaan, Universitas Negeri Padang²

Departemen Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Unoversitas Negeri Padang^{1,3}

E-mail: sonyanelson@fik.unp.ac.id

ABSTRAK

Pencak silat merupakan cabang olahraga bela diri yang menuntut kombinasi kemampuan fisik, teknik, serta strategi yang tinggi. Karakteristik pertandingan yang bersifat intermiten dengan intensitas tinggi menjadikan kebutuhan energi atlet didominasi oleh sistem anaerobik dan aerobik secara simultan. Oleh karena itu, diperlukan model latihan yang mampu mengakomodasi tuntutan fisiologis tersebut, salah satunya adalah High-Intensity Interval Training (HIIT). Artikel ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan fisik dan energi atlet pencak silat sebagai dasar pengembangan model latihan HIIT yang efektif. Metode yang digunakan adalah studi literatur terhadap berbagai penelitian terkait fisiologi olahraga dan performa atlet bela diri. Hasil analisis menunjukkan bahwa atlet pencak silat membutuhkan daya tahan anaerobik, kekuatan otot, kecepatan, kelincahan, serta kapasitas aerobik yang baik. Model HIIT dinilai relevan karena mampu meningkatkan kapasitas VO_2 max, toleransi laktat, serta efisiensi energi. Dengan demikian, pengembangan program HIIT berbasis kebutuhan spesifik pencak silat dapat meningkatkan performa atlet secara optimal.

Kata Kunci: *Pencak silat, Kebutuhan Energi, Kondisi Fisik, HIIT*

ABSTRACT

Pencak silat is a martial art that demands a combination of physical ability, technique, and strategy. The intermittent, high-intensity nature of the competition means that athletes' energy needs are simultaneously dominated by the anaerobic and aerobic systems. Therefore, a training model capable of accommodating these physiological demands is needed, one of which is High-Intensity Interval Training (HIIT). This article aims to analyze the physical and energy needs of pencak silat athletes as a basis for developing an effective HIIT training model. The method used is a literature review of various studies related to sports physiology and martial arts athlete performance. The analysis results indicate that pencak silat athletes require anaerobic endurance, muscle strength, speed, agility, and good aerobic capacity. The HIIT model is considered relevant because it can increase VO_2 max capacity, lactate tolerance, and energy efficiency. Thus, developing a HIIT program based on the specific needs of pencak silat can optimally improve athlete performance.

Keywords: *Pencak Silat, Energy Requirements, Physical Condition, HIIT*



This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. ©2021 by the author

PENDAHULUAN

Pencak silat merupakan salah satu cabang olahraga bela diri yang memiliki karakteristik unik karena memadukan unsur teknik, taktik, seni, serta aspek fisik yang kompleks. Sebagai olahraga kompetitif, pencak silat menuntut atlet untuk mampu menampilkan performa optimal dalam situasi pertandingan yang dinamis, cepat, dan penuh tekanan. Dalam konteks ini, kebutuhan fisik dan sistem energi menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan atlet dalam mencapai prestasi maksimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan International Pencak Silat Federation (PERSILAT) bahwa pertandingan pencak silat berlangsung dalam beberapa ronde dengan intensitas tinggi yang membutuhkan kesiapan fisik dan mental secara menyeluruh.

Karakteristik pertandingan pencak silat menunjukkan adanya pola aktivitas yang bersifat intermiten, yaitu kombinasi antara aktivitas intensitas tinggi dalam waktu singkat dengan periode istirahat aktif yang relatif singkat. Dalam satu ronde, atlet melakukan berbagai teknik seperti tendangan, pukulan, elakan, dan bantingan secara eksplosif dan berulang. Pola ini menuntut keterlibatan berbagai komponen kondisi fisik seperti kekuatan, daya ledak otot, kecepatan, kelincahan, keseimbangan, serta daya tahan (*endurance*). Menurut Bompa dan Buzzichelli (2019), olahraga bela diri termasuk dalam kategori olahraga yang membutuhkan integrasi berbagai komponen biomotor secara simultan untuk menghasilkan performa yang efektif dan efisien.

Selain aspek fisik, pemahaman terhadap sistem energi yang digunakan selama pertandingan juga menjadi hal yang sangat penting. Secara fisiologis, aktivitas olahraga didukung oleh tiga sistem energi utama, yaitu sistem ATP-PC (anaerobik alaktik), sistem anaerobik laktik, dan sistem aerobik. Dalam konteks pencak silat, aktivitas eksplosif seperti serangan cepat dan tendangan tinggi cenderung didominasi oleh sistem ATP-PC, sedangkan kombinasi serangan berulang dalam durasi lebih panjang melibatkan sistem anaerobik laktik. Di sisi lain, sistem aerobik berperan dalam proses pemulihan antaraktivitas maupun antar ronde (Kenney et al., 2015).

Penelitian terkait olahraga bela diri lain seperti taekwondo menunjukkan bahwa performa atlet sangat dipengaruhi oleh kemampuan sistem energi anaerobik

dan aerobik secara bersamaan (Bridge et al., 2014). Meskipun pencak silat memiliki karakteristik yang berbeda, pola aktivitas yang serupa menunjukkan bahwa kebutuhan energi dalam pencak silat juga memerlukan pengembangan kedua sistem tersebut secara optimal. Oleh karena itu, pelatih perlu memahami proporsi kontribusi masing-masing sistem energi agar dapat merancang program latihan yang tepat sasaran.

Dalam beberapa dekade terakhir, pendekatan latihan olahraga telah berkembang secara signifikan, khususnya dalam penerapan metode latihan berbasis sains. Salah satu metode latihan yang banyak digunakan untuk meningkatkan kapasitas fisik dan sistem energi adalah *High-Intensity Interval Training* (HIIT). HIIT merupakan metode latihan yang menggabungkan periode latihan dengan intensitas tinggi dan periode pemulihan dalam bentuk interval. Metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik (VO_{2max}) sekaligus kemampuan anaerobik dalam waktu yang relatif singkat (Gibala et al., 2012).

Keunggulan HIIT terletak pada kemampuannya untuk mensimulasikan kondisi pertandingan yang sebenarnya, terutama pada olahraga yang memiliki karakter intermiten seperti pencak silat. Dengan pola kerja dan istirahat yang terstruktur, HIIT dapat meningkatkan efisiensi sistem energi serta adaptasi fisiologis yang spesifik terhadap tuntutan pertandingan. Selain itu, HIIT juga memberikan stimulus yang signifikan terhadap peningkatan daya tahan, kekuatan, dan kecepatan secara bersamaan.

Namun demikian, penerapan HIIT dalam pencak silat tidak dapat dilakukan secara umum tanpa mempertimbangkan kebutuhan spesifik cabang olahraga tersebut. Setiap cabang olahraga memiliki karakteristik unik yang harus dijadikan dasar dalam penyusunan program latihan, termasuk durasi aktivitas, intensitas, jenis gerakan, serta rasio kerja dan istirahat. Tanpa analisis yang tepat, program latihan yang diberikan berpotensi tidak optimal bahkan dapat meningkatkan risiko kelelahan dan cedera.

Oleh karena itu, diperlukan kajian mendalam mengenai kebutuhan fisik dan sistem energi atlet pencak silat sebagai landasan dalam pengembangan model latihan HIIT yang spesifik dan efektif. Analisis ini mencakup identifikasi komponen

kondisi fisik dominan, pola penggunaan energi selama pertandingan, serta karakteristik aktivitas atlet di lapangan. Dengan pendekatan berbasis ilmiah, diharapkan model latihan yang dikembangkan dapat meningkatkan performa atlet secara maksimal dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan fisik dan sistem energi dalam olahraga pencak silat serta mengkaji relevansinya terhadap pengembangan model latihan HIIT. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu kepelatihan olahraga, khususnya dalam penyusunan program latihan yang lebih efektif, efisien, dan berbasis pada kebutuhan spesifik atlet pencak silat.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur (library research). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk menganalisis dan mengkaji secara mendalam kebutuhan fisik dan sistem energi dalam olahraga pencak silat serta relevansinya terhadap pengembangan model latihan *High-Intensity Interval Training* (HIIT). Studi literatur memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan menyintesis berbagai hasil penelitian sebelumnya yang relevan sehingga diperoleh pemahaman komprehensif mengenai topik yang diteliti (Creswell, 2014).

Sumber Data

Data dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber ilmiah yang relevan, antara lain: jurnal ilmiah internasional dan nasional yang membahas fisiologi olahraga, pencak silat, dan HIIT, buku teks yang berkaitan dengan ilmu kepelatihan olahraga dan sistem energi. Dokumen resmi organisasi olahraga, seperti International Pencak Silat Federation (PERSILAT) serta publikasi ilmiah lain yang mendukung analisis kebutuhan fisik dan energi atlet

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode dokumentasi, yaitu dengan mengidentifikasi, mengumpulkan, dan mengkaji berbagai literatur yang berkaitan dengan topik penelitian. Pengelompokan data sesuai dengan fokus kajian

(kebutuhan fisik, sistem energi, dan HIIT), Kemudian pencatatan dan pengorganisasian informasi penting dari setiap sumber

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*). Analisis dilakukan dengan cara:

- 1) Reduksi data: memilih informasi yang relevan dengan tujuan penelitian
- 2) Klasifikasi data: mengelompokkan data berdasarkan tema utama, yaitu: kebutuhan fisik atlet pencak silat, sistem energi dalam pertandingan dan karakteristik latihan HIIT
- 3) Sintesis data: menggabungkan berbagai temuan dari literatur untuk membentuk kesimpulan yang komprehensif
- 4) Interpretasi data: menafsirkan hasil analisis untuk menjelaskan hubungan antara kebutuhan fisik, sistem energi, dan pengembangan model HIIT

Menurut Miles dan Huberman (2014), analisis data kualitatif meliputi proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan yang dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan.

Validitas Data

Untuk menjaga keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber, yaitu membandingkan informasi dari berbagai sumber yang berbeda. Dengan cara ini, data yang diperoleh menjadi lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Selain itu, peneliti juga menggunakan sumber literatur yang memiliki reputasi akademik tinggi untuk meningkatkan kredibilitas hasil penelitian.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui tahapan berikut: (1) menentukan topik dan rumusan masalah penelitian; (2) mengumpulkan literatur yang relevan; (3) melakukan seleksi dan klasifikasi sumber data; (4) menganalisis data menggunakan teknik analisis isi; (5) menyusun hasil analisis dalam bentuk pembahasan; (6) menarik kesimpulan berdasarkan hasil kajian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Tuntutan Fisik Pencak Silat secara Mendalam

Pencak silat sebagai olahraga tarung memiliki karakteristik gerakan yang kompleks dan eksplosif, melibatkan kombinasi serangan (*striking*), bantingan (*grappling*), serta pergerakan defensif yang dinamis. Analisis biomekanika menunjukkan bahwa sebagian besar teknik dalam pencak silat bergantung pada kemampuan menghasilkan gaya dalam waktu singkat (*rate of force development*), yang berkaitan erat dengan kekuatan eksplosif otot (Suchomel et al., 2016).

Selain itu, pertandingan pencak silat berlangsung dalam beberapa ronde dengan durasi tertentu, di mana intensitas aktivitas tidak konstan melainkan fluktuatif (*intermittent*). Pola ini menuntut atlet untuk mampu bertransisi cepat antara aktivitas intensitas tinggi dan fase pemulihan aktif. Dalam konteks ini, komponen daya tahan spesifik olahraga (*sport-specific endurance*) menjadi krusial.

Penelitian pada olahraga bela diri sejenis seperti taekwondo dan judo menunjukkan bahwa atlet elit memiliki kombinasi kapasitas anaerobik tinggi dan kapasitas aerobik yang baik untuk mendukung pemulihan (Bridge et al., 2014; Franchini et al., 2011). Hal ini relevan dengan pencak silat karena pola aktivitasnya serupa, yaitu dominasi aksi cepat dengan jeda singkat. Secara rinci, kebutuhan fisik utama atlet pencak silat meliputi:

- Kekuatan eksplosif: untuk tendangan, pukulan, dan bantingan
- Kecepatan reaksi: merespons serangan lawan secara cepat
- Kelincahan (*agility*): perubahan arah secara mendadak
- Daya tahan anaerobik: mempertahankan intensitas tinggi
- Daya tahan aerobik: mempercepat *recovery* antar ronde

Keseimbangan antara komponen tersebut menjadi indikator utama performa atlet.

Analisis Sistem Energi dalam Pencak Silat

Sistem energi dalam pencak silat bekerja secara simultan dengan kontribusi yang berbeda tergantung pada intensitas dan durasi aktivitas.

a. Sistem ATP-PC (*Phosphagen System*)

Sistem ini mendominasi aktivitas eksplosif dengan durasi sangat singkat (≤ 10 detik), seperti tendangan cepat atau serangan kombinasi singkat. Sistem ATP-

PC menyediakan energi secara instan tanpa produksi laktat, tetapi kapasitasnya terbatas (McArdle et al., 2015).

b. Sistem Anaerobik Glikolitik

Pada aktivitas intensitas tinggi dengan durasi lebih panjang (10–60 detik), sistem ini menjadi dominan. Produksi energi melalui glikolisis menghasilkan laktat sebagai produk samping. Akumulasi laktat berkontribusi terhadap kelelahan otot, sehingga kemampuan toleransi laktat menjadi faktor penting bagi atlet pencak silat (Robergs et al., 2004).

c. Sistem Aerobik

Meskipun tidak dominan saat aksi serangan, sistem aerobik berperan penting dalam proses pemulihan antar aktivitas intensitas tinggi. Kapasitas aerobik yang baik memungkinkan resintesis ATP-PC lebih cepat dan pembersihan laktat lebih efisien (Bishop et al., 2011). Studi menunjukkan bahwa olahraga bela diri memiliki kontribusi energi sekitar 60–80% anaerobik dan 20–40% aerobik, tergantung intensitas dan durasi pertandingan (Chaabene et al., 2012). Oleh karena itu, latihan harus dirancang untuk mengembangkan kedua sistem energi secara seimbang.

Respons Fisiologis terhadap Aktivitas Intensitas Tinggi

Selama pertandingan pencak silat, terjadi peningkatan signifikan pada variabel fisiologis seperti denyut jantung, konsumsi oksigen (VO_2), dan konsentrasi laktat darah. Denyut jantung atlet dapat mencapai 85–95% dari HRmax, menunjukkan tingginya tuntutan kardiovaskular (Slimani et al., 2017). Konsentrasi laktat darah pada atlet bela diri dapat mencapai >10 mmol/L setelah pertandingan, yang menunjukkan dominasi metabolisme anaerobik (Franchini et al., 2011). Kondisi ini menuntut adaptasi fisiologis berupa peningkatan kapasitas buffer otot, peningkatan enzim glikolitik, serta efisiensi penggunaan oksigen. Adaptasi tersebut dapat dicapai melalui latihan dengan intensitas tinggi yang terstruktur, seperti HIIT.

Efektivitas HIIT dalam Meningkatkan Kapasitas Energi

HIIT merupakan metode latihan yang mengombinasikan interval kerja intensitas tinggi dengan periode pemulihan. Secara fisiologis, HIIT mampu merangsang adaptasi pada sistem aerobik dan anaerobik secara simultan. Menurut Gibala et al. (2012), HIIT dapat meningkatkan VO_{2max} secara signifikan dalam

waktu relatif singkat dibandingkan dengan latihan kontinu. Selain itu, HIIT juga meningkatkan kapasitas mitokondria dan aktivitas enzim oksidatif, yang berkontribusi pada efisiensi energi. Dari sisi anaerobik, HIIT meningkatkan kemampuan tubuh dalam menoleransi akumulasi laktat, mempercepat pembersihan laktat, serta meningkatkan kapasitas kerja berulang (*repeated sprint ability*). Hal ini sangat relevan dengan karakteristik pencak silat yang membutuhkan kemampuan melakukan aksi eksplosif berulang.

Integrasi HIIT dengan Spesifikasi Pencak Silat

Pengembangan model HIIT untuk pencak silat harus memperhatikan prinsip spesifisitas latihan (*specificity principle*). Artinya, bentuk latihan harus menyerupai pola gerakan dan tuntutan energi dalam pertandingan.

a. Model Interval Berbasis Teknik

Latihan dapat berupa kombinasi teknik seperti tendangan, pukulan, dan gerakan bertahan dalam interval waktu tertentu (misalnya 30 detik kerja, 30 detik istirahat). Pendekatan ini meningkatkan keterkaitan antara adaptasi fisiologis dan keterampilan teknik.

b. *Small-Sided Combat Drill*

Simulasi sparring dengan durasi pendek dan intensitas tinggi dapat digunakan sebagai bentuk HIIT yang sangat spesifik. Metode ini juga melibatkan aspek kognitif dan pengambilan keputusan.

c. *Circuit Training HIIT*

Menggabungkan latihan kekuatan, plyometric, dan agility dalam satu rangkaian sirkuit. Model ini efektif untuk meningkatkan kekuatan eksplosif dan daya tahan secara bersamaan (Ratamess, 2012).

Implikasi Praktis untuk Program Latihan

Berdasarkan analisis kebutuhan fisik dan energi, berikut rekomendasi implementasi HIIT untuk atlet pencak silat: (1) Frekuensi: 2–3 kali per minggu; (2) Intensitas: 85–95% HRmax; (3) Durasi interval: 20–60 detik; (4) Rasio kerja: 1:1 hingga 1:2; (5) Total durasi sesi: 20–30 menit. Program harus disesuaikan dengan fase periodisasi latihan:

- Pra-musim: fokus pada pengembangan kapasitas aerobik
- Musim kompetisi: fokus pada intensitas tinggi dan spesifikasi teknik

- Transisi: pemulihan aktif

Pendekatan ini memastikan adaptasi optimal tanpa meningkatkan risiko *overtraining*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan fisik dan energi atlet pencak silat, dapat disimpulkan bahwa performa optimal dalam olahraga ini sangat ditentukan oleh integrasi berbagai komponen kondisi fisik, yaitu kekuatan eksplosif, kecepatan, kelincahan, serta daya tahan aerobik dan anaerobik. Karakteristik pertandingan pencak silat yang bersifat intermiten dengan intensitas tinggi menuntut atlet untuk mampu melakukan aktivitas eksplosif secara berulang dalam durasi tertentu, disertai kemampuan pemulihan yang cepat antar fase aktivitas.

Dari sisi fisiologis, sistem energi yang dominan digunakan adalah sistem anaerobik (ATP-PC dan glikolitik), terutama dalam menghasilkan gerakan eksplosif seperti tendangan, pukulan, dan bantingan. Namun demikian, sistem aerobik tetap memiliki peran yang signifikan dalam mendukung proses pemulihan, menjaga kestabilan performa selama pertandingan, serta mempercepat resintesis energi. Oleh karena itu, pendekatan latihan yang hanya berfokus pada satu sistem energi tidak akan mampu memenuhi tuntutan kompleks dalam pencak silat.

Latihan *High-Intensity Interval Training* (HIIT) terbukti memiliki kesesuaian yang tinggi dengan karakteristik fisiologis dan kebutuhan performa atlet pencak silat. HIIT mampu merangsang adaptasi pada kedua sistem energi, baik aerobik maupun anaerobik, melalui pola latihan yang menekankan intensitas tinggi dengan interval pemulihan. Selain itu, HIIT juga efektif dalam meningkatkan kapasitas $VO_2\text{max}$, toleransi terhadap akumulasi laktat, efisiensi metabolisme energi, serta kemampuan kerja berulang yang sangat dibutuhkan dalam pertandingan.

Pengembangan model latihan HIIT berbasis pencak silat perlu memperhatikan prinsip spesifisitas, progresivitas, dan periodisasi agar adaptasi yang dihasilkan lebih optimal dan relevan dengan situasi pertandingan. Integrasi elemen teknik seperti kombinasi serangan, drill taktik, serta simulasi sparring dalam skema HIIT menjadi aspek penting untuk menjembatani antara peningkatan kondisi fisik dan keterampilan teknis. Dengan demikian, latihan tidak hanya meningkatkan kapasitas fisiologis, tetapi juga berdampak langsung pada performa

kompetitif atlet. Selain itu, implementasi program HIIT harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan atlet, fase latihan, serta prinsip individualisasi untuk meminimalkan risiko kelelahan berlebih (*overtraining*) dan cedera. Monitoring intensitas latihan melalui indikator seperti denyut jantung dan persepsi kelelahan juga menjadi komponen penting dalam memastikan efektivitas program.

Secara keseluruhan, dapat ditegaskan bahwa model latihan HIIT merupakan pendekatan yang efektif, efisien, dan relevan untuk dikembangkan dalam pembinaan atlet pencak silat modern. Dengan dukungan metodologi penelitian yang sistematis dan berbasis bukti ilmiah, pengembangan model ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan performa atlet, tetapi juga memperkaya kajian ilmiah di bidang ilmu keolahragaan, khususnya dalam konteks olahraga bela diri.

DAFTAR PUSTAKA

- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. 2019. *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics.
- Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. 2014. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713–733.
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability—Part II: Recommendations for training. *Sports Medicine*, 41(9), 741–756.
- Creswell, J. W. 2014. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., et al. 2012. Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*, 42(10), 829–843.
- Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A., & Artioli, G. G. 2011. Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41(2), 147–166.
- Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., & Hawley, J. A. 2012. Physiological adaptations to low-volume, *High-Intensity Interval Training*. *Journal of Physiology*, 590(5), 1077–1084.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. 2015. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. 2014. *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage Publications.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. 2015. *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. Wolters Kluwer.
- Ratamess, N. A. 2012. *ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning*. Wolters Kluwer.
- Robergs, R. A., Ghiasvand, F., & Parker, D. 2004. Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. *American Journal of Physiology*, 287(3), R502–R516.

- Slimani, M., Chaabene, H., Miarka, B., Franchini, E., Chamari, K., & Cheour, F. 2017. Kickboxing review: Anthropometric, physiological and activity profiles and injury epidemiology. *Biology of Sport*, 34(2), 185–196.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. 2016. The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449.
- Turner, A. N. 2011. The science and practice of periodization: A brief review. *Strength & Conditioning Journal*, 33(1), 34–46.