

Research Article

Pengaruh *High Intensity Interval Training* Akut terhadap Kewaspadaan dan Fungsi Eksekutif Pemain Basket

The Effect of Acute High Intensity Interval Training on Alertness and Executive Function in Basketball Player

Yenni Limiyati^{1*}, Iwan Budiman², Ryan S Harja³, Iqbal Ibrahim³

¹Bagian Keterampilan Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha/ Instalasi Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Unggul Karsa Medika Bandung

² Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha

³ Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha

Jl.Prof. drg. Surya Sumantri MPH No. 65 Bandung 40164 Jawa Barat Indonesia

*Penulis korespondensi

Email penulis korespondensi: y_nni@yahoo.com

Received: December 15, 2019

Accepted: August 30, 2020

Abstrak

Kelelahan dan kurang tidur pada pemain basket dapat menyebabkan penurunan kewaspadaan dan fungsi eksekutif sehingga mengganggu kinerja olahraga. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *High Intensity Interval Training* (HIIT) akut terhadap peningkatan kewaspadaan dan fungsi eksekutif pada pemain basket. Metode penelitian ini adalah eksperimental semu yang bersifat analitik dengan desain *pre test-post test*. Subjek penelitian terdiri dari 30 orang laki-laki pemain basket yang diberi perlakuan HIIT dengan melakukan 12 gerakan yang masing – masing gerakannya berdurasi 30 detik dan diselingi dengan istirahat antara gerakan satu dengan gerakan lainnya selama 10 detik sesuai dengan aplikasi *7-minute workout* dalam satu kali pertemuan (akut). Data yang diukur adalah waktu (detik) yang dibutuhkan dalam menyelesaikan *Johnson-Pascal Test* dan *Trail Making Test Part 'B'* sebelum dan sesudah melakukan HIIT. Analisis data menggunakan uji “t” berpasangan ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian rerata *Johnson Pascal Test post test* 108,17 detik (SD \pm 14,842) lebih cepat daripada rerata *pre test* 129,43 detik (SD \pm 19,977) ($p < 0,05$). Hasil rerata *Trail Making Test Part 'B' post test* 29,64 detik (SD \pm 11,99) lebih cepat daripada rerata *pre test* 44,91 detik (SD \pm 16,33) ($p < 0,05$). Disimpulkan bahwa HIIT akut meningkatkan kewaspadaan dan fungsi eksekutif pada pemain basket.

Kata kunci: HIIT; kewaspadaan; fungsi eksekutif; kurang tidur; pemain basket

Abstract

Fatigue and sleep deprivation in basketball players can cause a decrease in alertness and executive function and thus interfere with their performance. This research aimed to determine the effects of acute HIIT to increase alertness and executive function in basketball

Research Article

players. This is an analytic quasi-experimental research with pre-test – post-test design. Thirty male basketball player who was given HIIT training with 12 movements with 30 seconds duration on each movement, interspersed by 10 seconds resting period as instructed on 7-minute workout application. The measured data was the total time (seconds) required to complete Johnson Pascal Test and Trail Making Test Part 'B' before and after HIIT. Data were analyzed with the paired t-test ($\alpha = 0,05$). The result for Johnson Pascal Test showed that the average time in the post-test 108,17 seconds ($SD \pm 14,842$) faster than average time in pre-test 129,43 ($SD \pm 19,977$) ($p < 0,05$). The result for Trail Making Test Part 'B' showed that the average time in post-test 29,64 seconds ($SD \pm 11,99$) faster than average time in pre-test 44,91 seconds ($SD \pm 16,33$) ($p < 0,05$). As conclusion, acute HIIT improves alertness and executive function in the basketball player.

Keywords: HIIT; alertness; executive function; sleep deprivation; basketball player

Pendahuluan

Kewaspadaan dan fungsi eksekutif merupakan unsur yang sangat penting ketika kita melakukan aktivitas salah satunya adalah olahraga. ¹ Berragam olahraga dilakukan dalam bentuk pertandingan, salah satunya adalah basket. Olahraga basket merupakan olahraga berkelompok yang terdiri atas dua tim beranggotakan masing-masing lima orang yang saling bertanding mencetak poin dengan memasukkan bola ke dalam keranjang lawan. Olahraga ini dimainkan selama 40 menit yang dibagi dalam empat kuartir, satu kuartir terdiri dari 10 menit. Selain membutuhkan kondisi fisik yang optimal, pemain basket juga dituntut untuk memiliki kewaspadaan dan fungsi eksekutif yang tinggi untuk mencapai suatu prestasi dalam pertandingan. ^{1,2}

Kewaspadaan merupakan bagian dari fungsi kognitif yang berfungsi dalam mengetahui perubahan yang terjadi di sekitar untuk disampaikan ke alat indera dan membantu agar reaksi terhadap rangsang yang diterima bersifat sesuai dan tepat. ³ Fungsi eksekutif merupakan bagian dari fungsi kognitif yang berkaitan dengan *visuospatial processing* (kemampuan untuk menempatkan sebuah benda, objek atau gambar dalam sebuah tempat atau ruangan) dan *speeded processing* (kemampuan untuk mengenali, membedakan, mengintegrasikan, menentukan pilihan terhadap informasi, dan merespon terhadap informasi visual dan verbal). ⁴ Kewaspadaan dan fungsi eksekutif merupakan hal yang penting bagi kehidupan manusia. Kewaspadaan dan fungsi eksekutif yang tinggi menentukan tingkat keberhasilan dalam melakukan berbagai aktivitas.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan oleh pemain basket untuk meningkatkan kewaspadaan dan fungsi eksekutif yaitu dengan melakukan HIIT (*High Intensity Interval Training*). HIIT merupakan olahraga interval dengan gerakan berintensitas tinggi yang dilakukan

Research Article

dalam periode tertentu dan setiap gerakannya diselingi dengan waktu istirahat yang singkat.⁵ Saat ini terdapat salah satu jenis HIIT yaitu *7-minute HIIT workout*⁶ yang dapat menjadi alternatif bagi pemain basket untuk meningkatkan kewaspadaan dan fungsi eksekutif mereka sebelum pertandingan atau sebelum melakukan latihan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya hubungan antara HIIT terhadap fungsi kognitif yang menyebutkan bahwa HIIT mampu meningkatkan fungsi kognitif.⁷ Penelitian lainnya mengatakan bahwa HIIT memberikan efek yang negatif terhadap fungsi kognitif tepat setelah diberikan perlakuan yang mungkin disebabkan karena "*over-arousal state*" tetapi memberikan efek positif terhadap fungsi kognitif setelah diberi rentang waktu sebelum subjek penelitian diberikan tes.⁸ Terdapat pula penelitian yang membandingkan HIIT dengan *Moderate Continuous Training (MCT)* terhadap fungsi kognitif, HIIT ternyata mampu meningkatkan fungsi kognitif secara signifikan dibandingkan *MCT*.⁹ Penelitian lainnya menunjukkan bahwa HIIT mampu meningkatkan kadar *Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF)* dalam sistem saraf pusat. Peningkatan kadar BDNF dalam sistem saraf pusat mampu meningkatkan kewaspadaan dengan berbagai mekanisme seperti neurogenesis, meningkatkan kecepatan transmisi sinaps, dan juga meningkatkan perfusi otak.¹⁰

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh HIIT akut terhadap kewaspadaan dan fungsi kognitif pemain basket.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain eksperimental kuasi dengan menggunakan rancangan *pre-test* dan *post-test*. Data yang diukur adalah waktu (detik) yang dibutuhkan untuk mengerjakan *Johnson Pascal test* dan *Trail Making Test Part 'B'*¹¹ sebelum dan sesudah melakukan HIIT akut. Analisis data diawali dengan uji normalitas *Shapiro –Wilk* dan dilanjutkan dengan uji t berpasangan.

Penelitian ini dilakukan di ruang *Skills Lab* Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha. Subjek penelitian terdiri dari 30 orang laki – laki dengan kriteria inklusi: (1) Berusia 18-24 tahun; (2) Anggota klub basket Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha; (3) Bersedia mengikuti penelitian dari awal sampai akhir serta menandatangani *informed consent* dan kriteria eksklusi sebagai berikut: (1) Memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler; (2) Sedang mengalami cedera muskuloskeletal.

Research Article

Untuk mengerjakan *Johnson Pascal Test*, pertama subjek penelitian diminta untuk rileks selama ± 10 menit dengan posisi senyaman mungkin dan meminimalisir pergerakan. Kemudian subjek penelitian diminta untuk mengerjakan lembar “A” *Johnson Pascal Test* dengan cara mengisi kotak yang kosong sesuai dengan huruf yang berada di kotak “Kunci Jawaban” dengan melihat soal di kotak sebelah kiri, lalu dilakukan pencatatan total waktu dan kesalahannya dan ditambahkan 3 detik ke dalam total waktu untuk setiap kesalahan yang dibuat. Setelah itu subjek penelitian diminta untuk melakukan HIIT yang terdiri dari 12 gerakan dengan masing – masing gerakan berdurasi 30 detik dan diselingi dengan istirahat antara gerakan satu dengan gerakan lainnya selama 10 detik sesuai dengan aplikasi *7-minute workout*, lalu subjek penelitian diminta untuk beristirahat selama 20 menit dan hanya diperbolehkan minum air mineral. Setelah itu subjek penelitian diminta untuk mengerjakan lembar “B” *Johnson Pascal Test* dengan prosedur yang sama seperti saat mengerjakan lembar “A” *Johnson Pascal Test*. Setelah itu total waktu yang dibutuhkan dalam mengerjakan lembar “A” *Johnson Pascal Test* dan lembar “B” *Johnson Pascal Test* dibandingkan dan dianalisis.

Untuk mengerjakan *Trail Making Test part 'B'*, pertama subjek penelitian diminta untuk mengerjakan *pre test* terhadap *Trail Making Test Part 'B'*. Pada tes tersebut, subjek penelitian diperlihatkan 25 lingkaran yang tersebar di selembar kertas. Lingkaran berisi angka 1-13 dan huruf A-L, subjek menghubungkan garis dengan pola 1-A-2-B dan seterusnya. Hasil yang dicatat merupakan lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tes tersebut. Setelah dilakukan *pre-test* subjek penelitian diminta untuk pindah ke lorong *skills lab* untuk melakukan *7-minute workout* dengan tiap gerakan dilakuan selama 30 detik dan diberikan interval istirahat tiap pergantian gerakan selama 5 detik, kemudian subjek diberikan istirahat selama 10 menit dan diminta mengerjakan *post-test* setelah istirahat. Cara melakukan *post-test* sesuai dengan prosedur mengerjakan *pre-test* sebelumnya. Hasil skor *post-test* dihitung dan hasil skor sebelum dan sesudah perlakuan dibandingkan. Analisis data yang digunakan dalam percobaan ini adalah uji t berpasangan. Penelitian ini telah mendapat persetujuan Komite Etik Penelitian FK UKM/RS Immanuel Bandung No. 036 & 058/KEP/V/2019.

Hasil

Data yang diperoleh diuji normalitas terlebih dahulu menggunakan uji normalitas *Shapiro – Wilk* dan diperoleh hasil data terdistribusi normal ($p \geq 0,05$), sehingga analisis data dilanjutkan

Research Article

dengan tes t-berpasangan (*paired t test*). Hasil analisis data rerata waktu *Johnson - Pascal Test* sebelum dan sesudah HIIT ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1 Rerata Waktu *Johnson - Pascal Test* Sebelum dan Sesudah HIIT

	n	Rerata Waktu (detik)	Nilai p
Sebelum	30	129,43±19,977	0,001
Sesudah	30	108,17 ±14,842	

Dari tabel 1, didapatkan rerata waktu dalam menyelesaikan *Johnson Pascal Test* setelah melakukan HIIT adalah sebesar 108,17 ± 14,842 detik, lebih cepat dibandingkan rerata waktu dalam menyelesaikan *Johnson-Pascal Test* sebelum melakukan HIIT yaitu sebesar 129,43 ±19,977 detik ($p=0,001$).

Hasil analisis data rerata waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan TMT B sebelum dan sesudah HIIT ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2 Rerata Waktu yang Dibutuhkan untuk Mengerjakan TMT B Sebelum dan Sesudah HIIT

	n	Rerata Waktu (detik)	Nilai p
Sebelum	30	44,91±16,33	0,001
Sesudah	30	29,64±11,99	

Tabel 2 menunjukkan rerata waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan *Trail Making Test Part B* pada subjek penelitian lebih singkat dari 44,91 ± 16,33 detik menjadi 29,64 ± 11,99 detik. Uji t berpasangan pada uji *Trail Making Test Part B* menunjukkan hasil signifikan dengan nilai $p=0,001$.

Diskusi

Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kewaspadaan dan fungsi eksekutif setelah melakukan HIIT secara akut pada pemain basket. Hal ini dikarenakan HIIT

Research Article

berpengaruh terhadap stimulasi sistem saraf pusat dan peningkatan kadar *Brain Derived Neurotrophic Factor* (BDNF).

Pengaruh HIIT akut mampu meningkatkan aktivitas *locus coeruleus*. *Locus coeruleus* berfungsi memproyeksikan neurotransmitter noradrenalin ke sepanjang sistem saraf pusat. Noradrenalin yang ditransmisikan oleh *locus coeruleus* ke otak berfungsi dalam mengatur seluruh aktivitas serta mampu meningkatkan kesadaran. Noradrenalin memiliki peranan penting dalam mengaktivasi sistem saraf simpatis yang dapat meningkatkan kinerja otak khususnya fungsi kognitif.¹² Aktivasi *locus coeruleus* dapat meningkatkan fungsi kognitif dengan mekanisme eksitatori ke berbagai daerah di *cortex cerebri* dan mekanisme inhibisi pada *GABAergic neuron*.¹³

Pengaruh HIIT akut mampu meningkatkan kadar BDNF.¹⁰ Protein BDNF termasuk golongan neurotrophin yang terdistribusi hampir di seluruh jaringan otak hingga saraf perifer dengan konsentrasi tertingginya terdapat di hipokampus.¹⁴ Konsentrasi BDNF dalam sistem saraf pusat akan mencapai puncaknya dalam waktu 20 menit setelah melakukan HIIT dan akan mencapai konsentrasi semula dalam waktu 30 menit setelah melakukan HIIT.¹⁵ Protein BDNF memiliki fungsi utama menjaga plastisitas sinaps. Protein BDNF juga memiliki fungsi meningkatkan kecepatan transmisi sinaps, meningkatkan perfusi serebrovaskuler, meningkatkan pertumbuhan akson dan dendrit, memodulasi pengeluaran neurotransmitter, meningkatkan kemampuan diferensiasi neuron dan juga meningkatkan plastisitas otak. Peningkatan kadar BDNF dapat meningkatkan fungsi kognitif sehingga mampu meningkatkan kewaspadaan dan fungsi kognitif seseorang.¹⁶

Efek HIIT akut menimbulkan respon katekolamin sehingga mampu meningkatkan kadar epinefrin dan norepinefrin. Epinefrin dan Norepinefrin bersifat stimulan dengan merangsang saraf simpatis yang dapat meningkatkan frekuensi denyut jantung dan *cardiac output* sehingga perfusi darah ke otak akan meningkat.¹⁷ Efek lain dari HIIT adalah meningkatkan kadar *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF). Fungsi VEGF adalah meningkatkan angiogenesis di otak. Kombinasi dari seluruh efek tersebut adalah meningkatkan kinerja otak dan fungsi kognitif seseorang.¹⁸

Mekanisme molekular yang mendasari adaptasi metabolik otot skelet terhadap HIIT masih perlu diteliti. Kemungkinan potensi HIIT adalah meningkatkan kapasitas mitokondria.¹⁹ Ditemukan bahwa *peroxisome-proliferator-activated receptor γ co-activator* (PGC)-1 α 16, suatu *co-activator* yang dapat diinduksi dengan mengatur ekspresi terkoordinasi dari protein mitokondria yang dikodekan pada nukleus dan genom mitokondria.²⁰ Pada otot skelet, PGC-1 α

Research Article

adalah regulator penting biogenesis mitokondria yang merespon input neuromuskular dan aktivitas kontraktil.¹⁹ Jalur AMPK dan p38 MAPK adalah dua jalur transduksi sinyal yang penting yang secara bersama mengatur PGC-1 α dan biogenesis mitokondria.²¹ Jalur AMPK dan p38 MAPK yang memfosforilasi dan mengaktifasi ekspresi PGC-1 α , dikenal sebagai regulator PGC-1 α akan aktif melalui peningkatan protein PGC-1 α dengan mengikat dan mengaktifkan situs CREB pada promotor PGC-1 α .²² HIIT akut meningkatkan PGC-1 α mRNA sesudah latihan. Pada latihan ketahanan, HIIT akut dapat mengaktifkan PGC-1 α melalui peningkatan translokasi di nukleus.²³ Peningkatan PGC-1 α dalam nukleus setelah HIIT volume rendah bersamaan dengan peningkatan ekspresi mRNA beberapa gen mitokondrial, menunjukkan bahwa adaptasi mitokondria ini terjadi saat latihan intensitas cepat.²⁴

Pada penelitian yang berjudul "*High-intensity interval training evokes larger serum BDNF levels compared with intense continuous exercise*" didapatkan hasil bahwa HIIT secara akut menghasilkan kadar BDNF lebih tinggi dibandingkan dengan olahraga intensitas sedang yang berkelanjutan sehingga fungsi kognitif meningkat.¹⁰ Penelitian yang berjudul "*The Acute Effect of Exercise Intensity on Cognitive Function*" menyebutkan bahwa HIIT memberi efek negatif terhadap fungsi kognitif tepat setelah diberikan perlakuan yang mungkin disebabkan karena "*over-arousal state*" tetapi memberikan efek positif terhadap fungsi kognitif setelah diberi rentang waktu sebelum subjek penelitian diberikan tes.⁸ Penelitian lain yang berjudul "*The Effects of High-Intensity Interval Training vs. Moderate-Intensity Continuous Training on Heart Rate Variability in Physically Inactive Adults*" menyebutkan bahwa HIIT mampu menghasilkan hormon epinefrin dan norepinefrin lebih banyak dibandingkan olahraga intensitas sedang yang berkelanjutan sehingga peningkatan perfusi darah ke otak dan peningkatan fungsi kognitif pada HIIT lebih besar dibandingkan dengan olahraga intensitas sedang yang berkelanjutan.²⁵

Keterbatasan pada penelitian ini adalah tidak dapat dilakukan uji komparatif dengan kelompok kontrol karena jumlah subjek penelitian yang terbatas, dan tidak dilakukan randomisasi karena hanya membutuhkan satu kelompok dengan subjek penelitian yang sama pada saat pemilihan subjek penelitian.

Simpulan

High Intensity Interval Training (HIIT) akut dapat meningkatkan kewaspadaan dan fungsi eksekutif pada pemain basket.

Research Article

Daftar Pustaka

1. Hernández Mendo A, Reigal Garrido R, López-Walle J, Serpa S, Samdal O, Morales Sánchez V, et al. Physical Activity, Sports Practice, and Cognitive Functioning: The Current Research Status. *Front Psychol.* 2019; 10:2658.
2. Hogan, M. Executive function [Review of the book Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective, by V. Anderson, R. Jacobs & P. J. Anderson, Eds.]. *PsycCRITIQUES.*2008; 53(40).
3. Sarter M, Givens B, Bruno JP. The cognitive neuroscience of sustained attention: Where top-down meets bottom-up. *Brain Res Rev.* 2001;35(2):146–60.
4. Samuel RD, Zavdy O, Levav M, Reuveny R, Katz U, Dubnov-Raz G. The Effects of Maximal Intensity Exercise on Cognitive Performance in Children. *J Hum Kinet.* 2017;57(1):85–96.
5. Whitehurst M. High-Intensity Interval Training. *Am J Lifestyle Med.* 2012;6(5):382–6.
6. Klika B, Jordan C. High-Intensity Circuit Training Using Body Weight. *ACSMs Health Fit J.* 2013;17(3):8–13.
7. Chang YK, Labban JD, Gapin JI, Etnier JL. The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Res.* 2012;1453:87–101.
8. Wikkerink Spencer. The Acute Effect of Exercise Intensity on Cognitive Function. University Of Waterloo; 2016.
9. Coetsee C, Terblanche E. The effect of three different exercise training modalities on cognitive and physical function in a healthy older population. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2017;14:13.
10. Marquez CMS, Vanaudenaerde B, Troosters T, Wenderoth N. High-intensity interval training evokes larger serum BDNF levels compared with intense continuous exercise. *J Appl Physiol.* 2015;119(12):1363–73.
11. Partington J, Leiter R. (1949). Partington's Pathway Test. *Psychol Serv Cent Jour.*1949;1:11-20.
12. Berridge CW, Waterhouse BD. The locus coeruleus-noradrenergic system: Modulation of behavioral state and state-dependent cognitive processes. *Brain Res Rev.* 2003;42(1):33–84.
13. Schwarz LA, Luo L. Organization of the locus coeruleus-norepinephrine system. *Curr Biol.* 2015;25(21):R1051–6.
14. Piepmeyer AT, Etnier JL. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) as a potential mechanism of the effects of acute exercise on cognitive performance. *J Sport Heal Sci.* 2015;4(1):14–23.
15. Schmidt-Kassow M, Schädle S, Otterbein S, Thiel C, Doehring A, Lötsch J, et al. Kinetics of serum brain-derived neurotrophic factor following low-intensity versus high-intensity exercise in men and women. *Neuroreport.* 2012;23(15):889–93.
16. Sudewi D. The role of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in cognitive functions. *Bali Med J.* 2019;8(2):427–34.
17. de Araujo GG, Papoti M, dos Reis IGM, de Mello MAR, Gobatto CA. Short and long term effects of high-intensity interval training on hormones, metabolites, antioxidant system, glycogen concentration, and aerobic performance adaptations in rats. *Front Physiol.* 2016;7:1–10.
18. Morland C, Andersson KA, Haugen ØP, Hadzic A, Kleppa L, Gille A, et al. Exercise induces cerebral VEGF and angiogenesis via the lactate receptor HCAR1. *Nat Commun.* 2017;8:15557.
19. Min Chul L, Sung Ki L, Suk Yool J, Hyung Hoon M. New insight of high-intensity interval training on physiological adaptation with brain functions. *J Exerc Nutr Biochem.* 2018;22(3):1–5.
20. Lin J, Handschin C, Spiegelman BM. Metabolic control through the PGC-1 family of transcription coactivators. *Cell Metab.* 2005 Jun;1(6):361–70.
21. Puigserver P, Rhee J, Lin J, Wu Z, Yoon JC, Zhang CY, et al. Cytokine stimulation of energy expenditure through p38 MAP kinase activation of PPARgamma coactivator-1. *Mol Cell.* 2001;8(5):971–82.
22. Akimoto T, Pohnert SC, Li P, Zhang M, Gumbs C, Rosenberg PB, et al. Exercise stimulates Pgc-1alpha transcription in skeletal muscle through activation of the p38 MAPK pathway. *J Biol Chem.* 2005;280(20):19587–93.
23. Little JP, Safdar A, Bishop D, Tarnopolsky MA, Gibala MJ. An acute bout of high-intensity interval training increases the nuclear abundance of PGC-1 α and activates mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2011;300(6):R1303-10.
24. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol.* 2012;590(5):1077–84.
25. Alansare A, Alford K, Lee S, Church T, Jung HC. The effects of high-intensity interval training vs. Moderate-intensity continuous training on heart rate variability in physically inactive adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(7):1508.