

HUBUNGAN OLAHRAGA TERHADAP RITME SIRKADIAN DAN SARCOPENIA

Ahmad Solhan¹
Universitas Negeri Malang
E-mail : solhanahmad22@gmail.com

Abstrak: Sarcopenia is often known as a condition of decreased hormone production, increased oxidative stress, difficulty in providing sufficient oxygen demand to cells, and impaired physical function. The findings in a study conducted by Choi DKK., (2020) indicated that circadian rhythm disorders are also associated with an increased risk of developing sarcopenia apart from aging. To overcome this situation, exercise has been asked to be one of the most appropriate strategies of muscle and muscle function. by successfully addressing problems associated with circadian rhythms and also positively impacting disorders of sarcopenia in humans..

Kata kunci: *exercise, circadian, and sarcopenia*

PENDAHULUAN

Otot rangka, yang merupakan organ terbesar dari tubuh manusia, terdiri dari sekitar 40% dari total massa tubuh dan mengandung 50% -75% dari seluruh protein tubuh. Secara keseluruhan, fungsi otot rangka sangat penting untuk kesehatan sistemik, dan berkurangnya massa dan fungsi otot dapat menyebabkan perkembangan banyak penyakit kronis, termasuk sarcopenia (Cruz-Jentoft dkk., 2019). Sarkopenia dikaitkan dengan kelainan metabolik, termasuk perubahan sensitivitas insulin, peningkatan lemak dan infiltrasi jaringan ikat di otot rangka. dikenal sebagai myosteatosis, penurunan kadar hormon dan gangguan pertahanan oksidatif akibat penurunan aktivitas mitokondria (Choi dkk., 2019). Dengan penuaan, jumlah sel satelit otot menurun, menghasilkan kapasitas yang lebih rendah untuk regenerasi otot dan neurodegenerasi berkontribusi pada gangguan fungsi kontraktile dan kekuatan otot yang berkurang. Sarkopenia, gangguan otot rangka yang melibatkan hilangnya massa dan fungsi otot rangka telah lama dikaitkan dengan orang dewasa yang lebih tua dan dapat menyebabkan hasil kesehatan yang merugikan, termasuk kecacatan fisik, morbiditas, dan mortalitas (Larson dkk., 2019).

Olahraga dalam masyarakat modern memiliki pengaruh yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan mortalitas bagi setiap individu (Ekelund dkk., 2016). Dalam kehidupan sehari-hari olahraga sudah menjadi kebutuhan terpenting bagi setiap individu dalam upaya untuk mendapatkan tubuh yang sehat dan terhindar dari berbagai penyakit (Anggriawan & Ashadi, 2017). Van Hecke dkk, (2016) mengatakan bahwa aktivitas fisik atau olahraga memiliki manfaat kesehatan yang baik melalui pengurangan penyakit kronis dan peningkatan kesehatan fisik dan mental. Selain itu olahraga yang dilakukan secara rutin dan sesuai dengan kebutuhan tubuh atau seimbang dapat meningkatkan kesehatan umum, membangun daya tahan, dan memperlambat efek penuaan (Liberti, M. V., & Locasale, 2016).

Tujuan dari penyusunan artikel ini adalah untuk menyoroti literatur saat ini mengenai mekanisme potensial latihan sebagai strategi baru yang layak, menargetkan gangguan sirkadian yang terkait dengan sarcopenia. Dengan demikian, kami merangkum efek gangguan sirkadian pada gangguan otot rangka yang mengakibatkan sarcopenia, bersama dengan mekanisme yang mendasari potensial, sambil menunjukkan kapan dan mengapa terlibat dalam olahraga dapat bertindak sebagai intervensi terapeutik untuk melawan sarcopenia yang berpengaruh terhadap ritme sirkadian.

METODE

Metode yang digunakan adalah studi literatur, yaitu salah satu metode penelitian yang mengutamakan penelusuran Pustaka, seperti buku. Selain itu juga dilakukan studi *literatur* terhadap jurnal-jurnal penelitian yang ada untuk menjawab pertanyaan penelitian yang di *review* sesuai dengan permasalahan yang ada

PEMBAHASAN

Olahraga dan Sarcopenia

Seiring bertambahnya usia, beberapa perubahan fisiologis sering terjadi, seperti penurunan produksi hormon, peningkatan stres oksidatif, kesulitan untuk menyediakan kebutuhan oksigen yang cukup ke sel, dan gangguan fungsi fisik. Perubahan ini secara langsung berhubungan dengan risiko sarcopenia dan kelemahan pada populasi lebih tua (Chang & Lin, 2015). Sarkopenia primer adalah sindrom yang berhubungan dengan usia yang ditandai dengan hilangnya massa dan kekuatan otot rangka secara progresif dan umum dengan risiko hasil yang merugikan seperti cacat fisik, kualitas hidup yang buruk, dan kematian. Seiring bertambahnya usia, massa dan fungsi otot rangka semakin menurun (Shaffer dkk., 2017).

Latihan ketahanan menginduksi pelepasan hormon penting dan faktor hipertrofik yang meningkatkan sintesis protein dan berkontribusi untuk meningkatkan tidak hanya massa otot, tetapi juga fungsi otot (Larson dkk., 2019). Peningkatan kekuatan adalah konsekuensi dari adaptasi saraf seperti perbaikan dalam perekrutan unit motorik maksimal, dan peningkatan ketebalan otot. Program latihan kekuatan 6 minggu memiliki terbukti meningkatkan kualitas otot dan, akibatnya, fungsional kapasitas, pada wanita lanjut usia menunjukkan bahwa ini adalah strategi yang layak dan efektif untuk menunda hilangnya kualitas otot selama penuaan (Wiysonge, 2017). Selain itu, dapat meningkatkan fungsi kardiovaskular saat diresepkan dalam kombinasi dengan pelatihan aerobik. Perlawanan, ketahanan dan pelatihan keseimbangan, atau kombinasi dari program-program ini (yaitu, latihan multi-komponen) telah menghasilkan efek yang menguntungkan tidak hanya di beberapa parameter fungsional tetapi juga dalam kognitif, emosional, dan jejaring social (Tarazona dkk., 2016).

Program latihan multikomponen termasuk intensitas sedang latihan ketahanan dan latihan keseimbangan telah terbukti meningkat massa otot dan kecepatan berjalan pada wanita lanjut usia sarcopenia. Secara keseluruhan, rekomendasi untuk penderita sarcopenia diberikan program intervensi dari latihan ketahanan, di mana pelatihan ketahanan harus meningkat melalui frekuensi yang lebih tinggi, durasi dan intensitas (30-60 menit / hari latihan intensitas sedang selama 5 hari per-minggu hingga 20-30 menit per hari latihan intensitas tinggi selama 3 hari per-minggu, dengan tidak lebih dari 2 hari istirahat berturut-turut), dan pelatihan ketahanan harus dilakukan 2 kali atau lebih tidak berurutan per-minggu, dengan set 8-10 latihan yang melibatkan kelompok otot utama, dengan intensitas progresif yang memungkinkan 8-12 pengulangan (Izquierdo dkk., 2017)

Olahraga dan Ritme Sirkadia

Cheng & Drake (2018) dalam hasil penelitiannya menyampaikan bahwa responden yang bekerja *shift* malam dan tidak teratur memiliki peningkatan risiko gangguan sirkadian. Sebuah studi kohort prospektif di Korea Selatan menunjukkan peningkatan risiko yang signifikan 1,7 kali lipat pada prevalensi sarcopenia pada pekerja shift dibandingkan pada mereka yang tidak pernah mengalami kerja shift (Choi dkk., 2019). Ritme sirkadian dikendalikan terutama oleh SCN, yang disebut jam utama. Sistem sirkadian diatur oleh jam sentral yang terletak di nukleus suprachiasmatic (SCN) hipotalamus dan jam perifer yang terletak di organ dan jaringan lain di seluruh tubuh, seperti otot rangka. SCN diaktifkan melalui bundel saraf yang disebut "saluran retinohypothalamic". Dengan cara ini, SCN mengatur jam biologis pada makhluk hidup dan berkontribusi pada proses fisiologis dengan menstimulasi daerah otak lainnya (Sato dkk., 2017).

Jumlah melatonin yang maksimal dalam tubuh, maka keseimbangan tubuh secara keseluruhan akan terjaga. Melatonin berfungsi sebagai konduktor: mengatur dan menjaga keharmonisan kerja hormon, menjaga keteraturan metabolisme sel, mempertahankan efisiensi dan efektivitas kerja sel, mekanisme antioksidan. Fungsi fisiologis di antaranya pengaturan suhu tubuh, kematangan seksual, suasana hati, fungsi imun, dan fungsi kardiovaskular (Larson dkk., 2019). Namun, sebagian besar dikenal hubungannya dengan irama sirkadian dan tidur. Peran melatonin terhadap tidur ditemukan beberapa interaksi, terutama diekspresikan pada suprachiasmatic nuclei (SCN) dan terlibat dalam penghambatan mekanisme terjaga (*wakefulness*) yang menghasilkan sirkadian dalam suprachiasmatic nuclei (SCN) sehingga meningkatkan tidur (Waning, 2015). Melatonin juga meningkatkan irama sirkadian endogen pada manusia, Studi menunjukkan bahwa melatonin memberi pengaruh kompleks pada tidur, di satu sisi melalui efeknya pada pengaturan sirkadian tidur dan terjaga (*wakefulness*), dan di sisi lain dengan efek langsung meningkatkan tidur (Ambarwati, 2017).

Pada saat latihan pemeliharaan kesehatan, perubahan cepat dalam sistem jam internal, atau pengaturan ulang jam sirkadian (Nakao dkk., 2017). Olahraga 3 kali dalam dalam satu minggu disarankan karena menyebabkan beberapa perubahan fisiologis, seperti suhu tubuh dan perubahan status hormonal,

yang diketahui mempengaruhi jam perifer melalui aktivasi saraf simpatis dan pelepasan glukokortikoid (Tahara dkk., 2017). Akibatnya, ritme sirkadian memiliki interaksi dua arah dengan hampir semua proses metabolisme dan merupakan faktor utama yang memengaruhi siklus tidur-bangun. Oleh karena itu, mempertanyakan dan memanfaatkan pola tidur, informasi kualitas, dan membuat pedoman pengobatan dengan menggunakan ritme sirkadian dapat meningkatkan keberhasilan pengobatan penyakit. Untuk alasan ini, pendekatan baru, perspektif, dan strategi pengobatan dalam keseimbangan metabolik dapat dikembangkan.

Olahraga yang dilakukan secara cukup (intensitas, durasi, dan frekuensi) berkaitan dengan berbagai manfaat kesehatan, tetapi olahraga yang dilakukan secara berlebih dipandang sebagai pemicu stress fisik yang menyebabkan peningkatan kerusakan sel yang kemungkinan karena peningkatan produksi ROS (Wiysonge, 2017). Aktivitas yang berlebih dan padat (siang dan malam) pada suatu individu dapat mengakibatkan berkurangnya waktu untuk melakukan pemulihan. Akibatnya manusia yang sibuk di pagi hari hingga sore hari dan masih melanjutkan olahraga malam memiliki waktu pemulihan yang kurang dari hasil kegiatan yang telah dilakukan. Kegiatan olahraga yang mendekati waktu tidur disertai intensitas yang tinggi dapat meningkatkan gairah fisiologis. Gejala yang ditimbulkan berupa peningkatan denyut jantung serta peningkatan pernapasan dengan demikian dapat mengganggu aktivitas tidurnya (Kline, 2017).

Aktivitas yang berlebih memiliki dampak buruk bagi tubuh yang berhubungan dengan kekebalan tubuh (imunitas). Selain itu olahraga yang sering dilakukan pada malam hari dapat mempengaruhi ritme sirkadian yang ada dalam tubuh (Kim & Duffy, 2018). Menurunnya kualitas tidur pada setiap individu dipengaruhi oleh fungsi ritme sirkadian (jam biologis tubuh). Ritme sirkadian berfungsi sebagai pengatur variasi harian fisiologis dan perilaku manusia seperti kewaspadaan, pola bangun dan tidur, fungsi organ serta kadar hormon (Kervezee, Shechter, & Boivin, 2018). Selain mengatur pola bangun tidur manusia, ritme sirkadian juga mengatur aspek fisiologis tubuh manusia meliputi denyut nadi, suhu tubuh dan produksi urin (Kim & Duffy, 2018).

Ritme Sirkadian dan Sarcopenia

Terdapat bukti yang menunjukkan kemungkinan hubungan antara gangguan sirkadian dan sarcopenia pada suatu individu. Sekitar 15–30% dari populasi yang melakukan kerja shift (siang-malam) memiliki peningkatan risiko gangguan sirkadian (Choi dkk., 2020). Sebuah studi kohort prospektif di Korea Selatan menunjukkan peningkatan risiko yang signifikan 1,7 kali lipat pada prevalensi sarcopenia pada pekerja shift dibandingkan pada mereka yang tidak pernah mengalami kerja shift (Choi dkk., 2020). Secara khusus, mereka melaporkan bahwa kerja shift yang tidak teratur lebih erat kaitannya dengan prevalensi sarcopenia yang lebih tinggi dibandingkan dengan pekerjaan yang dijadwalkan secara teratur.

Gangguan tidak langsung dari ritme sirkadian karena masalah tidur (durasi, kualitas, dan waktu) memiliki efek merusak yang serupa pada kesehatan otot rangka pada manusia. Studi berbasis populasi dan laboratorium baru-baru ini telah melaporkan hubungan berbentuk U antara durasi tidur dan prevalensi sarcopenia (Buchmann dkk., 2016). Selain itu, telah ditemukan hubungan antara komponen sarcopenia dan apnea tidur obstruktif dan penurunan kualitas tidur (Matsumoto dkk., 2018). Baru-baru ini, meta-analisis sistematis menyimpulkan bahwa kualitas tidur dapat memprediksi risiko pengembangan sarcopenia (Rubio-Arias dkk., 2019). Menariknya, waktu tidur yang lebih lambat, yang dapat menyebabkan ketidakejajaran sirkadian serta mempengaruhi kualitas tidur, telah terbukti terkait dengan sarcopenia pada individu lebih tua (Larson dkk., 2019). Interaksi antara jam biologis dan sosial dapat menyebabkan bentuk jetlag kronis, tergantung pada kronotipe dan situasi sosial (yaitu, jet lag sosial). Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa gangguan ritme sirkadian juga terkait dengan peningkatan risiko perkembangan sarcopenia selain penuaan. Gambaran studi tentang hubungan antara sarcopenia dan gangguan sirkadian (Choi dkk., 2020).

Sistem sirkadian diatur oleh jam sentral yang terletak di nukleus suprachiasmatic (SCN) hipotalamus dan jam perifer yang terletak di organ dan jaringan lain di seluruh tubuh, seperti otot rangka. Jam sirkadian pusat diatur ulang terutama oleh input cahaya, yang paling penting adalah isyarat waktu ((Sato dkk., 2017). Organ perifer, seperti otot rangka, memiliki jamnya sendiri, yang disinkronkan tidak hanya oleh jam pusat (Sato dkk., 2017), tetapi juga oleh perilaku individu, termasuk makan atau olahraga.

SIMPULAN

Gangguan ritme sirkadian merupakan salah satu faktor kritis yang menyebabkan sarcopenia pada berbagai individu, terutama pada orang dengan kerja shift dan gangguan tidur. Meskipun hubungan langsung

antara gangguan sirkadian dan sarcopenia belum diidentifikasi pada manusia, beberapa penelitian pada model tikus yang berbeda dari defisiensi gen jam telah menunjukkan bahwa gangguan sirkadian yang terkait dengan disfungsi mitokondria dapat berkontribusi pada patologi otot rangka. Memang, mitokondria memainkan peran sentral dalam perkembangan sarcopenia, dan bukti yang muncul telah mengungkapkan bahwa fungsi mitokondria pada otot rangka memiliki ritme sirkadian intrinsik, mungkin terlibat dalam mekanisme molekuler sarcopenia.

Latihan telah disarankan untuk menjadi salah satu strategi paling efektif melawan hilangnya fungsi otot dan massa otot. Pertimbangan efek pengalihan fase sirkadian dari latihan mungkin membantu dalam membuat intervensi latihan sirkadian lebih efektif dalam mengatur ulang jam dan mengoptimalkan efek menguntungkan dari latihan yang berhubungan dengan sarcopenia

DAFTAR RUJUKAN

- Al-Turk, W., & Al-Dujaili, E. A. (2016). Effect of age, gender and exercise on salivary dehydroepiandrosterone circadian rhythm profile in human volunteers. *Steroids*, 106, 19-25.
- Anggriawan, J. (2017). Pengetahuan Instruktur Kebugaran di Wilayah Mojokerto Tentang Alat Olahraga Gym Ball. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(1).
- Ambarwati, R. (2017). Tidur, Irama Sirkadian Dan Metabolisme Tubuh. *Jurnal Keperawatan*, 10(1), 42-46.
- Cheng, P., & Drake, C. L. (2018). Psychological impact of shift work. *Current sleep medicine reports*, 4(2), 104-109.
- Buchmann, N., Spira, D., Norman, K., Demuth, I., Eckardt, R., & Steinhagen-Thiessen, E. (2016). Sleep, muscle mass and muscle function in older people: a cross-sectional analysis based on data from the Berlin Aging Study II (BASE-II). *Deutsches Ärzteblatt international*, 113(15), 253.
- Chang, S. F., & Lin, P. L. (2015). Frail phenotype and mortality prediction: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *International journal of nursing studies*, 52(8), 1362-1374.
- Choi, Y., Cho, J., No, M. H., Heo, J. W., Cho, E. J., Chang, E., & Kwak, H. B. (2020). Re-Setting the Circadian Clock Using Exercise against Sarcopenia. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(9), 3106.
- Choi, Y. I., Park, D. K., Chung, J. W., Kim, K. O., Kwon, K. A., & Kim, Y. J. (2019). Circadian rhythm disruption is associated with an increased risk of sarcopenia: A nationwide population-based study in Korea. *Scientific reports*, 9(1), 1-7.
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., & Zamboni, M. (2019). Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, 48(1), 16-31.
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., & Lancet Sedentary Behaviour Working Group. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302-1310.
- Izquierdo, M., Casas-Herrero, A., Martínez-Velilla, N., Alonso-Bouzón, C., & Rodríguez-Mañas, L. (2017). An example of cooperation for implementing programs associated with the promotion of exercise in the frail elderly. *European Erasmus+ «Vivifrail» program*.
- Kim, J. H., & Duffy, J. F. (2018). Circadian rhythm sleep-wake disorders in older adults. *Sleep medicine clinics*, 13(1), 39-50.
- Kline, C. E., & Youngstedt, S. (2017). Exercise and sleep. In *Encyclopedia of Sleep* (pp. 114-119). Elsevier Inc.
- Larsson, L., Degens, H., Li, M., Salviati, L., Lee, Y. I., Thompson, W., & Sandri, M. (2019). Sarcopenia: aging-related loss of muscle mass and function. *Physiological reviews*, 99(1), 427-511.
- Liberti, M. V., & Locasale, J. W. (2016). The Warburg effect: how does it benefit cancer cells. *Trends in biochemical sciences*, 41(3), 211-218
- Matsumoto, T., Tanizawa, K., Tachikawa, R., Murase, K., Minami, T., Inouchi, M., ... & Chin, K. (2018). Associations of obstructive sleep apnea with truncal skeletal muscle mass and density. *Scientific reports*, 8(1), 1-8.

- Nakao, R., Nikawa, T., & Oishi, K. (2017). The skeletal muscle circadian clock: current insights. *ChronoPhysiology and Therapy*, 7, 47-57.
- Rubio-Arias, J. Á., Rodríguez-Fernández, R., Andreu, L., Martínez-Aranda, L. M., Martínez-Rodríguez, A., & Ramos-Campo, D. J. (2019). Effect of sleep quality on the prevalence of sarcopenia in older adults: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 8(12), 2156.
- Shaffer, N. C., Fabbri, E., Ferrucci, L., Shardell, M., Simonsick, E. M., & Studenski, S. (2017). Muscle quality, strength, and lower extremity physical performance in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *The Journal of frailty & aging*, 6(4), 183.
- Sato, T., Ida, T., & Kojima, M. (2017). Role of biological rhythms in the performance of physical activity. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 6(3), 125-134.
- Tahara, Y., Aoyama, S., & Shibata, S. (2017). The mammalian circadian clock and its entrainment by stress and exercise. *The Journal of Physiological Sciences*, 67(1), 1-10.
- Tarazona-Santabalbina, F. J., Gómez-Cabrera, M. C., Pérez-Ros, P., Martínez-Arnau, F. M., Cabo, H., Tsaparas, K., ... & Viña, J. (2016). A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: a randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(5), 426-433.
- Van Hecke, L., Loyen, A., Verloigne, M., Van der Ploeg, H. P., Lakerveld, J., Brug, J., ... & Deforche, B. (2016). Variation in population levels of physical activity in European children and adolescents according to cross-European studies: a systematic literature review within DEDIPAC. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 70.
- Waning, D. L., Mohammad, K. S., Reiken, S., Xie, W., Andersson, D. C., John, S., ... & Guise, T. A. (2015). Excess TGF- β mediates muscle weakness associated with bone metastases in mice. *Nature medicine*, 21(11), 1262-1271.
- Wiysonge, C. S., Bradley, H. A., Volmink, J., Mayosi, B. M., & Opie, L. H. (2017). Beta-blockers for hypertension. *Cochrane database of systematic reviews*, (1).