

## BÖLÜM 4

# EGZERSİZİN ENDOJEN ANTIOKSİDANLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Sibel TETİK DÜNDAR<sup>1</sup>

Egzersiz ile birlikte oldukça sık kullanılan fizyolojik etkenler; reaktif oksijen türleri (ROS), oksidatif stres ve antioksidanlardır. Bu parametreler varlıklarını ve organizmadaki etki oranlarını birbirine bağlı olarak yönlendirirler. Organizmada, antioksidan sistemi ve reaktif oksijen türleri arasındaki mekanizmal denge- nin bozulması durumunda oksidatif stres oluşmaktadır. Yapı- lan egzersizlere bağlı olarak değişim gösteren ROS üretimi ve uyarılan oksidatif stres mekanizmasının organizmada yarattığı akut hasarları önlemek amacıyla antioksidan alımlarının (eg- zersiz sonrası) artırıldığı kesin faydaları netleşmemekle birlikte denenmeye devam etmektedir.

Fiziksel aktivite, iskelet kasları faaliyetiyle organizmanın belli hareketsel döngüyü sağlaması, dolaşım ve solunumsal faaliyetle- rin arttığı, yapılan aktivitenin şiddeti ve süresine bağlı olarak yo- ğunlaşan enerji harcaması, yapılan faaliyetin sonucunda oluşan kassal ve sinirsel yorgunluk olarak tanımlanabilir (Zorba ve Say- gın, 2013; Çakmak-Yıldızhan ve Ağgön, 2020). Düzenli fiziksel aktivitenin, inaktiviteye bağlı oluşan hipokinetik hastalıkları ve bu hastalıklar sonucu oluşan erken ölümleri önlediği bilinmek- tedir (Özer ve Baltacı, 2008; Çakmak-Yıldızhan ve Yazıcı, 2019).

---

<sup>1</sup> Erzurum Binali Yıldırım Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

## KAYNAKLAR

1. Aydemir, B., Karadağ Sarı, E. (2009). Antioksidanlar ve büyüme faktörleri ile ilişkisi. *Kocatepe Veterinary Journal*, 2(2):56-60.
2. Boyalı, E. (2009). E vitamini uygulamasının akut taekwondo egzersizinde lipid peroksidasyonu, antioksidan enzimler ve laktat düzeylerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
3. Broome, S., Braakhuis, A., Mitchell, C., Merry, T. (2020). Mitochondria-targeted antioxidant supplementation improves 8 km time trial performance in middleaged trained male cyclists, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 1-21.
4. Çakmak Yıldızhan, Y., Ağgön, E. (2020). The effects of regular physical activities on subjective well-being levels in women of menopause period. *Balneo Research Journal*, 11(2):224-229.
5. Çakmak Yıldızhan, Y., Yazıcı, M. (2019). Fiziksel aktivite ve öznel iyi oluş. *Spor Bilimleri Alanında Araştırma Makaleleri-1*. Gece Akademi, Ankara. Bölüm:23, s:331-343.
6. D'Angelo, S., Lembo, S., Flora, F., De Bonis, M.L., Balato, A., Ayala, F., Balato, N., Galletti, P., Zappia, V. (2012). Abnormal isoaspartyl residues in erythrocyte membranes from psoriatic patients. *Archives of Dermatological Research*, 304(6):475-479.
7. D'Angelo, S., Rosa, R. (2020). Oxidative stress and sport performance. *Sport Science*, 13(1):18-22.
8. D'Angelo, S., Trojsi, F., Salvatore, A., Daniele, L., Raimo, M., Galletti, P., Monsurrò, M.R. (2013). Accumulation of altered aspartyl residues in erythrocyte membraneproteins from patients with sporadic amyotrophic lateral sclerosis. *Neurochemistry International*, 63(6):626-634.
9. Davalli, P., Mitic, T., Caporali, A., Lauriola, A., Arca, D., Arca, D. (2016). ROS, cell senescence, and novel molecular mechanisms in aging and age-related diseases. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 1-18.
10. Fakhri, S. Shakeryan, S. Alizadeh, A. Shahryari, A. (2019). Effect of 6 weeks of high intensity interval training with nanocurcumin supplement on antioxidant defense and lipid peroxidation in overweight girls- clinical trial. *Iranian Journal of Diabetes and Obesity*, 11(3).

11. Ferrer, M.D., Tauler, P., Sureda, A., Tur, J.A., Pons, A. (2009). Antioxidant regulatory mechanisms in neutrophils and lymphocytes after intense exercise. *J Sports Sci.*, 1;27(1):49-58.
12. Frei, B. (1994). Reactive oxygen species and antioxidant vitamins: mechanisms of action. *Am J Med.*, 97:5S-13S.
13. Funes, L., Carrera-Quintanar, L., Cerdán-Calero, M., Ferrer, M., Drobnic, F., Pons, A., Roche, E., Micol, V. (2011). Effect of supplementation on muscular damage markers, proinflammatory cytokines release and neutrophils oxidative stress in chronic exercise. *Eur J Appl Physiol.*, 111:695-705.
14. Galletti, P., De Bonis, M.L., Sorrentino, A., Raimo, M., D'Angelo, S., Scala, I., Andria, G., D'Aniello, A., Ingrosso, D., Zappia V. (2007). Accumulation of altered aspartyl residues in erythrocyte proteins from patients with Down's syndrome. *FEBS Journal*, 274(20):5263-5277.
15. Haida, Z., Hakiman, M.A. (2019). Comprehensive review on the determination of enzymatic assay and nonenzymatic antioxidant activities. *Food Sci Nutr.*, 7:1555-1563.
16. Hellsten, Y., Apple, F.S., Sjödin, B. (1996). Effect of sprint cycle training on activities of antioxidant enzymes in human skeletal muscle. *J Appl Physiol.*, 81(4):1484-7.
17. Ingrosso, D., D'Angelo, S., di Carlo, E., Perna, A.F., Zappia, V., Galletti, P. (2000). Increased methyl esterification of altered aspartyl residues in erythrocyte membrane proteins in response to oxidative stress. *European Journal of Biochemistry*, 267:1-10.
18. Karabulut, H., Gülay, M.Ş. (2016). Antioksidanlar. *MAE Vet Fak Derg.*, 1(1).
19. Kruk, J., Aboul-Enein, H.Y., Kladna, A., Bowser, J.E. (2019). Oxidative stress in biological systems and its relation with pathophysiological functions: the effect of physical activity on cellular redox homeostasis. *Free Radic Res.*, 53:497-521.
20. Malaguti, M., Angeloni, C., Hrelia, S. (2013). Polyphenols in exercise performance and prevention of exercise-induced muscle damage. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 825928.
21. Mankowski, R.T., Anton, S.D., Buford, T.W., Leeuwenburgh, C. (2015). Dietary antioxidants as modifiers of physiologic adaptations to exercise. *Med Sci Sports Exerc.*, 47(9):1857-1868.

22. Mignini, F., Tomassoni, D., Traini, E., Streccioni, V. (2008). Antioxidant endogenous defense in a human model of physical stress, *Clin Exp Hypertens*, 30(8):776-84.
23. Miyazaki, H., Oh-ishi, S., Ookawara, T., Kizaki, T., Toshinai, K., Ha, S., Haga, S., Ji, L.L., Ohno, H. (2001). Strenuous endurance training in humans reduces oxidative stress following exhausting exercise, *Eur J Appl Physiol.*, 84(1-2):1-6.
24. Özer, D., Baltacı, G. (2008). İş yerinde fiziksel aktivite, T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Yayın No:730, Ankara: Klasmat Matbaacılık.
25. Pingitore, A., Lima, G.P., Mastorci, F., Quinones, A., Iervasi, G., Vassalle, C. (2015). Exercise and oxidative stress: Potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. *Nutrition*, 31:916-922.
26. Powers, S.K., Ji, L.L., Leeuwenburgh, C. (1999). Exercise training-induced alterations in skeletal muscle antioxidant capacity: a brief review. *Med Sci Sports Exerc.*, 31(7):987-97.
27. Powers, S.K., Jackson, M.J. (2008). Exercise-induced oxidative stress: cellular mechanisms and impact on muscle force production. *Physiol Rev.*, 88:1243-1276.
28. Sen, S., Chakraborty, R. (2011). The role of antioxidants in human health. American Chemical Society. *Oxidative stress: diagnostics, prevention and therapy*. Chapter 1: 1-37.
29. Sergent, O., Cillard, J., Gratas-Delamarche, A. (2003). Changes in blood lipid peroxidation markers and antioxidants after a single sprint anaerobic exercise. *Eur J Appl Physiol.*, 89(1):14-20.
30. Subudhi, A., Jacobs, K., Hagobian, T., Fattor, J., Muza, S., Fulco, C., Cymerman, A., Friedlander, A. (2006). Changes in ventilatory threshold at high altitude: effect of antioxidants. *Med Sci Sports Ex.*, 38:1425-31.
31. Vina, J., Sanchis-Gomar, F., Martinez-Bello, V., Gomez-Cabrera, M.C. (2012). Exercise acts as a drug; the pharmacological benefits of exercise. *Br J Pharmacol.*, 167:1-12.
32. Zorba, E., Saygın, Ö. (2013). Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk. Ankara: Fırat Matbaacılık.