

Boksta Performansın Biyokimyasal Temelleri: Enzimler ve Antioksidanların Rolü

Sinan Ağlar¹

Halit Demir²

Mehmet Şirin Güler³

Özet

Boks, fiziksel ve zihinsel dayanıklılık gerektiren yoğun bir spor dalıdır. Performansı etkileyen en önemli biyokimyasal faktörlerden biri enerji metabolizması ve oksidatif stres yönetimidir. Enerji üretiminde görev alan enzimler, boksörlerin dayanıklılık ve güç seviyelerini belirler. Kreatin kinaz, laktat dehidrojenaz gibi enzimler, anaerobik ve aerobik enerji sistemlerini destekler. Bununla birlikte, yoğun egzersiz sırasında artan reaktif oksijen türleri (ROS), oksidatif strese yol açabilir ve kas hasarını tetikleyebilir. Bu süreç, boksörlerin toparlanma sürelerini ve performans sürekliliğini doğrudan etkileyebilir. Antioksidan savunma sistemi, oksidatif stresin zararlarını azaltmada kritik bir rol oynar.

Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz ve glutatyon peroksidaz gibi enzimatik antioksidanlar, oksidatif stresin yönetiminde etkilidir. Ayrıca, E vitamini, C vitamini ve polifenoller gibi besinlerle alınan antioksidanlar, kas dokusunun iyileşmesine ve dayanıklılığın artmasına katkı sağlar. Bununla birlikte, yeterli sıvı alımı ve elektrolit dengesi de bu süreçte önem taşır. Antrenman yükü ve sürekliliği, bu biyokimyasal süreçlerin düzenlenmesinde belirleyici bir faktördür. Özellikle, doğru bir antrenman planlaması, yeterli dinlenme ve dengeli beslenme, enerji metabolizmasının etkin çalışmasını ve oksidatif stresin minimize edilmesini sağlar.

1 Van Zübeyde Hanım Özel Eğitim Ortaokulu, 65100, Van-Türkiye.
sinanaglarr@gmail.com Orcid: 0009-0002-1488-5877

2 Van Yüztüncü Yıl University, Department of Biochemistry, 65100, Van-Türkiye
halitdemir@yyu.edu.tr Orcid no:0000-0001-5598-2601

3 Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Sarıkamış-Türkiye. Mehmet0910@hotmail.com Orcid:0000-0001-6014-0636

Sonuç olarak, boks performansının optimizasyonunda enzimlerin ve antioksidanların rolleri büyüktür. Egzersiz sonrası toparlanma süreçlerinde antioksidan desteği, boksörlerin uzun vadeli performansını ve sağlığını korumak için gereklidir. Bu biyokimyasal faktörlerin anlaşılması, hem antrenörlere hem de sporculara daha etkili stratejiler geliştirme imkanı sunar.

1.Giriş

Boksta performansın biyokimyasal temelleri, özellikle enzimler ve antioksidanların rolü üzerine yapılan çalışmalar, spor bilimleri alanında önemli bir yer tutmaktadır. Bu literatür incelemesi, bu konuda yapılan araştırmaları ele alarak, enzimlerin ve antioksidanların spor performansı üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır

Boks dövüş sporu, aynı zamanda mücadele sporu olarak da bilinir, iki rakibin belirli kurallar çerçevesinde mücadele ettiği rekabetçi bir temas sporudur. Boks, dövüş sporlarına bir örnektir ve en eski sporlardan biridir. İki rakip, başarıya ulaşmak için yumruklarını kullanarak mücadele eder. (Varlık, 1982). Egzersizlerin yoğunluğu, süresi ve türüne bağlı olarak kan parametrelerinde değişiklikler olduğu bilinmektedir. Kişinin antrenman durumu, çevresel koşullar ve beslenme gibi faktörlere bağlı olarak yoğun egzersiz sırasında ve sonrasında bireyin kan değerlerinde değişiklikler gözlemlenebilir. Kan biyokimyası üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında, düzenli yapılan egzersizlerin etkileri konusunda farklı görüşler olduğu görülmektedir. Akut egzersiz sonrası kan biyokimyasında olumlu gelişmeler bildiren çalışmaların yanı sıra, değişikliğin akut egzersiz yerine uzun süreli egzersizler ile gözlemlendiğini öne süren çalışmalar da vardır. (Sekeroğlu, vd 1997)

2.Boks Tanımı

Boks, iki rakip arasında belli kurallar dahilinde yapılan ve genellikle bir dövüş sporu olarak tanımlanan bir aktivitedir. Sporcuların üst beden gücü, hız, dayanıklılık ve konsantrasyonu gerektiren boks, genellikle bir boks ringi içinde gerçekleştirilir. Boks müsabakalarında, sporcular birbirlerine yumruk atarak puan almaya çalışır ve rakiplerini nakavt etmeye ya da hakem kararlarıyla kazanmaya çalışırlar. Boks, iki kişinin, belirli kurallar çerçevesinde ve eldiven kullanarak birbirleriyle mücadele ettiği bir spordur (Savaş, 1998).

2.1. Boks Tarihçesi

Boksun tarihi, antik çağlara kadar uzanır ve en eski spor dallarından biridir. Başlangıçta askeri amaçlarla gymnasiumda öğretilen boks, zamanla “pankration” adı verilen ve boks ile güreşi birleştiren bir spor dalına

evrilmiştir. Boksun spor olarak yapıldığına dair ilk bulgular, M.Ö. 1500'lere ait Girit'teki belgelerde yer almaktadır. Ayrıca, Mezopotamya'da Bağdat yakınlarında bulunan tabletlerde, iki boksörün savunma pozisyonlarında karşılıklı mücadele ettikleri betimlenmiştir (Morpa, 2005).

Boks, eski Yunanlılar için yalnızca bir spor değil, aynı zamanda savunma ve çeviklikten ziyade güç, dayanıklılık ve cesaret geliştirmeyi amaçlayan askeri bir beden eğitimi uygulamasıydı. İlk boksörler, antrenmanlarda korunmak amacıyla, günümüzde kullanılan başlıkların ilk örneklerini giyer ve gymnasiumda kum torbaları ile çalışırlardı (Pala 2011).

2.2.Boks Antrenmanı

Boks antrenmanı, sporcuların üst düzey dayanıklılık, hız, güç ve teknik beceriler kazanabilmeleri için oldukça yoğun bir programı kapsar. Antrenmanda, sporcular genellikle gölge boks, ağırlık çalışmaları, esneklik ve koordinasyon egzersizleri yaparlar. Ayrıca, sağlıklı bir yaşam tarzı için beslenme ve uyku düzeni de boks antrenmanının ayrılmaz bir parçasını oluşturur. Boks, yüksek dinamik ve statik özellikleri nedeniyle karmaşık bir yapıya sahip olup, yüksek güç gerektiren mücadele sporları arasında yer almaktadır (Mitchell ve ark. 1994).

2.3. Boks Sporunda Fiziksel Özellikler

Boks, yüksek performans sergileyen, dinamik ve statik unsurları bir arada barındıran karmaşık bir yapıya sahip bir spor dalıdır ve kuvvet ile çaba gerektiren mücadele sporları arasında yer almaktadır (Mitchell, 1994). Erkeklerin, kadınlara göre daha fazla kas kitlesine sahip olmaları nedeniyle daha fazla kuvvet kapasitesine sahiptirler. Tüm kas gruplarında erkekler, kadınlardan yaklaşık %33 oranında daha güçlüdür. Yetişkin bir erkekte toplam kuvvet, kadınlara göre %45 daha fazladır. Bu farkın nedeni, kadınların kas fibrillerinin daha ince yapıda olmasıdır. İnsan vücudundaki cinsiyet farklılıkları, oran, yoğunluk, yağ ve kemik dokusundaki değişikliklerle kendini gösterir (Çınar 2011).

2.4. Boks Enzimler ve Antioksidanların Rolü

Boks sırasında vücutta oluşan fizyolojik tepkiler, enzimler ve antioksidanların rolünü araştırmak için önemli bir konu olmuştur. Dayanıklılık antrenmanlarının vücuttaki enzim aktivitesi üzerinde nasıl etkileri olduğunu anlamak, sporcuların performansını arttırmak ve sakatlanma riskini azaltmak için önemlidir. Antioksidanlar ise, boks antrenmanının vücutta oluşturduğu oksidatif stresi azaltarak sporcuların

sağlık durumunu olumlu yönde etkileyebilir. Bir araştırmada, enzimlerin sporcular üzerindeki etkilerini incelemekte ve aerobik egzersizin serum kas enzimleri üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. çalışma, egzersiz sonrası kas hasarını ve metabolik ürünlerin değişimini inceleyerek, sporcuların performansını etkileyen biyokimyasal faktörleri daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır. (Otağ, Hazar, Otağ, & Beyleroğlu, 2016) Antioksidan seviyelerinin, lipid peroksidasyonu ve serbest radikaller üzerindeki etkileri, sporcuların performansını etkileyen önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Kaynar, 2019). Ayrıca, farklı güç egzersizlerinin oksidatif stres ve DNA hasarı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırma, antioksidan savunma sistemlerinin spor performansındaki rolünü anlamak için kritik bilgiler sağlamaktadır (Agirbas, 2019). Antioksidanlar, oksidatif stresi azaltarak sporcuların iyileşme süreçlerine önemli katkılar sağlamaktadır. Serbest radikallerle mücadele eden bu bileşikler, hücresel sağlığı destekler ve vücutta oluşan stres seviyelerini düşürür (Ayaz et al., 2024). Boksta sparring antrenman modelinin karaciğer enzimleri ve kas hasarı üzerindeki etkileri, enzimlerin rolünü vurgulamakta ve spor performansının biyokimyasal temellerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır (Kaynar, 2019)

(Zukow et al., 2019) tarafından 2019 yılında yayımlanan “Influence of the antioxidant complex on the physical efficiency of highly qualified athletes specializing in rowing” başlıklı makale, sporcuların performansını artırmada antioksidanların rolünü ele almaktadır. Araştırmanın temel bulguları, antioksidanların, özellikle döngüsel sporlarla ilgilenen sporcuların adaptif kapasitesini iyileştirdiğini göstermektedir. Boksta performansın biyokimyasal temelleri açısından oksidatif stresin izlenmesi önemlidir; antrenörlerin maç öncesi ve sonrası oksidatif stres parametrelerinde önemli değişiklikler gözlemlenmiştir (Pala et al., 2012). Başka bir çalışmada , dayanıklılık artırıcı antrenman yapan boksörlerde quercetin uygulamasının solunum parametreleri, solunum sayısı ve kalp hızını artırdığı ve egzersiz performansını iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, quercetin antioksidan etkinliği sayesinde plazma total oksidan düzeylerini düşürerek antioksidan kapasiteyi artırdığı ve bu etkilerinin egzersiz performansının artışına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. (Samar, E. 2013). Boks antrenmanları, sporcunun fiziksel ve fizyolojik özelliklerini geliştiren bir dizi unsuru içerir. Aerobik ve anaerobik güç, kas kuvveti, dayanıklılık, esneklik ve el-göz koordinasyonu gibi unsurların yanı sıra, ayak oyunlarına bağlı olarak hem statik hem de dinamik denge becerilerinde önemli değişiklikler meydana gelir (Selçuk, 2014). Boks sporunun performansının biyokimyasal temelleri, özellikle enzimler ve antioksidanların rolü üzerine yapılan araştırmalar, sporcuların performansını artırma stratejilerini anlamak için kritik bilgiler

sunmaktadır. Türkiye Boks Milli Takımı antrenörlerinin yaptığı bir çalışma, boks maçları öncesi ve sonrası oksidatif stres parametrelerinde önemli değişiklikler gözlemlenmiştir (Pala vd., 2012). Bu bulgular, oksidatif stresin spor performansındaki etkisini vurgulamaktadır. Ayrıca, elit dövüş sporları atletlerinin anaerobik kapasiteleri üzerine yapılan araştırmalar, performans artırıcı antrenman yöntemlerinin biyokimyasal temellerle ilişkisini ortaya koymaktadır (Caglayan & Ozbar, 2017) Türkiye Kadın Gençler Boks Takımı'nın Avrupa Şampiyonası hazırlık kampında yapılan incelemeler, antrenman süreçlerinin biyokimyasal yanıtlarını değerlendirerek sporcuların performanslarını artırmak için gerekli bilgileri sunmaktadır (Zileli & Söyler, 2018). Ayrıca, yoğun egzersiz döneminin tenis oyuncularındaki kan parametreleri üzerindeki etkileri, enzimlerin ve antioksidanların rolünü vurgulamakta (Selcuk vd. 2018)

3.Sonuç

Boks performansının biyokimyasal temelleri, enerji metabolizması ve oksidatif stres yönetiminde enzimlerin ve antioksidanların kritik rolünü ortaya koymaktadır. Kreatin kinaz ve laktat dehidrojenaz gibi enzimler, hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemlerini destekleyerek sporcuların güç ve dayanıklılık seviyelerini belirlemektedir. Bununla birlikte, yoğun antrenmanlar ve müsabakalar sırasında artan reaktif oksijen türleri (ROS), oksidatif strese yol açarak kas hasarına ve performans düşüşüne neden olabilmektedir. Bu bağlamda, süperoksit dismutaz, katalaz ve glutatyon peroksidaz gibi enzimatik antioksidanlar ile E vitamini, C vitamini ve polifenoller gibi besin kaynaklı antioksidanlar, oksidatif stresin etkilerini azaltmada önemli bir savunma mekanizması sağlamaktadır.

Araştırmalar, antioksidanların sporcuların adaptasyon süreçlerini desteklediğini, oksidatif stresin negatif etkilerini azalttığını ve kas dokusunun iyileşmesini hızlandırdığını göstermektedir. Örneğin, quercetin gibi antioksidan bileşiklerin kullanımı, sporcularda oksidatif stres parametrelerini iyileştirirken egzersiz performansını artırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, Türkiye Boks Milli Takımı'nda yapılan araştırmalarda, maç öncesi ve sonrası oksidatif stres parametrelerinde önemli değişiklikler kaydedilmiş, bu süreçlerin yönetiminin performansı optimize etmede kritik olduğu vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, boks performansını artırmada ve sporcu sağlığını korumada enzimlerin ve antioksidanların etkili yönetimi büyük bir önem taşımaktadır. Antrenman ve beslenme stratejilerinin bu biyokimyasal temellere dayalı olarak planlanması, boksörlerin dayanıklılıklarını artırırken sakatlık risklerini

en aza indirebilir. Bu literatür incelemesi, boksta performansın biyokimyasal temellerine dair mevcut bilgileri derleyerek, enzimler ve antioksidanların rolünü anlamaya yönelik önemli bir çerçeve sunmaktadır. Enzimler ve antioksidanlar, sporcuların performanslarını artırmada kritik bir öneme sahip olup, bu alandaki araştırmaların derinleştirilmesi, spor bilimleri açısından büyük bir fayda sağlayacaktır.

Kaynakça

1. Ağırbaş, O. (2019). Thera-Band® ile farklı tipteki güç egzersizlerinin oksidatif stres ve DNA hasarı üzerindeki etkileri. *Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 7(3), 14-21.
2. Ayaz, A., Zaman, W., Radák, Z., & Gu, Y. (2024). Harmony in Motion: Unraveling the Nexus of Sports, Plant-Based Nutrition, and Antioxidants for Peak Performance. *Antioxidants*, 13(4), 437.
3. Caglayan, A., & Ozbar, N. (2017). The Examination of The Effects of Functional Training Program Applied on Instable Ground on Anaerobic Capacities of Elite Martial Arts Athletes. *European Journal of Education Studies*.
4. Cinar V, 2011. Sporcu ve Sedanterlerde Ağırlık Antrenmanları İle Çinko Takviyesinin Bazı Fiziksel Ve Hematolojik Parametrelere Etkisi. F.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı Yayımlanmamış Doktora Tezi. Elazığ
5. Kaynar, Ö. (2019). Boksörlerde müsabaka antrenman modelinin karaciğer enzimleri ve kas hasarı üzerine etkisi. *Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi* , 7 (3S), 114-117.
6. Mitchell H, Willams L ve Reter BR (1994) Clasification of Sports Medicine and Science in Spots and Exercise. American College of Sports Medicine and the American College of Cardiology
7. Morpa Spor Ansiklopedisi, 2005. Morpa Kültür Yayınları Ltd. Şti., İstanbul, 194-201.
8. Pala R, 2011. Boks Milli Takımının Avrupa Şampiyonasına Hazırlık Kampları Süresince Bazı Fiziksel Ve Oksidatif Stres Parametrelerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ
9. Pala, R., Çınar, V., Kılıç, Y., Karadağ, M., Alpay, N., & Orhan, S. (2013). Milli boks takımı antrenörlerinin bazı kan değerlerinin maç öncesi ve sonrası karşılaştırılması. *Çevresel Biyolojideki Gelişmeler* , 7 (4), 689-692. Alesio H. M. &
10. Samar, E. (2013). *Dayanıklılık artırıcı antrenman yapan boksörlere quercetin verilmesinin antioksidan kapasite ve egzersiz performansını üzerine etkileri* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
11. Savaş İ, 1997. Spor Genel Kültürü, İnkılap Kitap evi, İstanbul.
12. Sekeroglu, M. R., Aslan, R., Tarakcioglu, M., Kara, M., & Topal, S. (1997). The effects of acute and programmed exercise on serum apolipoproteins and lipids in sedentary individuals. *Ege University Journal of Sports Medicine*, 32, 130.

13. Selçuk, M. S. (2014). Bayan boksörlerde 6 haftalık direnç lastiği uygulamasının maksimal kuvvet ve anaerobik güce etkisi.
14. Selcuk, M., Cinar, V., Sarıkaya, M., & Oner, S. (2018). Reviewing the Effect of 10 Days of Intense Exercise Period on Certain Blood Parameters of Tennis Players. *Journal of Education and Training Studies*, 6(11), 95-98.
15. Varlik, S. (1982). Fundamentals of boxing. Ankara: Oztek Pressing, 21-27.
16. Zileli, R., & Söyler, M. (2018). The Examination of Some Physical and Biomotor Parameters during the European Championship Preparation Camp of Turkey National Junior Women Boxing Team. *Journal of Education and Training Studies*, 6(9), 102-107.
17. Zukow, W., Gozhenko, A., & Kozyrev, A. (2019). Influence of the antioxidant complex on the physical efficiency of highly qualified athletes specializing in rowing