

# BÖLÜM 11

## DAYANIKLILIK ANTRENMANLARINA FİZYOLOJİK UYUMLAR

Alırıza Han CİVAN<sup>1</sup>  
Mahmut Esat UZUN<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Düzenli, planlı ve sistemli olarak egzersiz yapmanın insanların sağlığını büyük ölçüde iyileştirdiği ve insan vücuduna birçok fayda sağladığı yaygın olarak kabul edilmektedir. Fiziksel aktiviteler, kişinin fiziksel durum ve sağlığının iyileşmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Temel & Tükel, 2021).

Günümüzde sporculardan yüksek bir performans elde etmek için birçok yöntem kullanılmaktadır. Fiziksel performansı iyi olan sporcuların doğru yer alma, daha uzun koşular koşması, pozisyona yakın olma, hızlı toparlanması, doğru karar verme gibi avantajlarının olduğu bilinmektedir. Herhangi bir egzersiz sırasında veya bir müsabaka sırasında oksijen borçlanması oluşması, düşünme ve karar verme yetilerinin daha sağlıklı çalışmasına yardımcı olmaktadır. Sporcunun sportif başarıya ulaşmasında karar verme yeteneğinin önemi oldukça yüksektir (Tükel, 2021). Dayanıklılık egzersizi, kardiyorespiratuar ve nöromüsküler sistemlerin adaptasyonu ile beraber mitokondriye gelen oksijen iletimini artırır. Böylelikle bireyin yapmış oldukları egzersizi yüksek şiddette ve daha uzun süre devam ettirebilmeleri sağlanır. (Jones & Carter, 2000). Spor branşında bilimsel temellere dayanan antrenman uygulamaları, bireyin; kas kuvvetini, gücünü, dayanıklılığını, süratini ve esnekliğini geliştirirken, aynı zamanda vücut yapısında da gelişme görülür (Kartal & Günay, 1995).

<sup>1</sup> Arş. Gör., Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu alirizahancivan@karabuk.edu.tr

<sup>2</sup> Arş. Gör., Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu mahmutuzun@karabuk.edu.tr

## **Dayanıklılık**

Spor bilimleri literatürü incelendiğinde dayanıklılık; organizmanın uzun süreli sportif aktivitelerde yorgunlukla baş ederek performansını sürdürebilmesi ve yüksek yoğunlukta olan yüklenmelere karşı performansını olabildiğince uzun süre devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Sevim, 2010). Başka bir benzer tanımda ise Demir (1996) dayanıklılığı; bir dirence rağmen fiziksel hareketin sürdürülebilmesi olarak tanımlamıştır (Özdemir & Civan, 2018).

Dayanıklılık, belirli bir hızı veya güç çıkışı mümkün olan en uzun süre sürdürme kapasitesi olarak tanımlanabilir. Bu nedenle dayanıklılık olaylarındaki performans, büyük ölçüde ATP'nin aerobik sentezine bağlıdır; bu, mitokondriyal elektron taşıma zincirinde atmosferden sitokrom oksidaza yeterli miktarda oksijen verilmesini ve karbonhidratlar ve lipidler biçimindeki yakıtların sağlanmasını gerektirir (Davies & Thompson, 1979).

Dayanıklılık antrenmanları, organizmanın yapılan işten sonra yeniden toparlanabilme kapasitesi, solunum sistemi, kalp kan dolaşımı ve sinir sistemlerinin görevlerini yapabilme becerilerini ve sistemlerdeki organlar arasındaki olumlu iş birliği ile etkilidir (Demir, 2001).

## **Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri**

Antrenörler sporcularından müsabaka esnasında ve antrenmanlarda en iyi verimi almak için birçok parametreyi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu parametrelerin başında ise dayanıklılık gelmektedir. Sporcuların dayanıklılığını en üst seviyeye ulaştırmak için farklı antrenman yöntemleri araştırılmış ve geliştirilmiştir.

## **Tekrar Yöntemi**

Tekrar yöntemi kullanılarak sporcunun daha çok anaerobik kapasitesinde bir gelişme görülmektedir. Weineck (2011)' e göre tekrar yöntemi için, sporcuya tam bir dinlenme verildikten sonra en yüksek hızda koşulan belirlenmiş bir mesafenin tekrardan alınması şeklinde gerçekleştirilen bir uygulamadır. Yüklenmenin şiddeti yüksek olduğundan dolayı çok az sayıda tekrar yapılabilmektedir. Motorik özelliklerden; maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve sürat parametrelerin geliştirilmesinde en çok kullanılan yöntemdir. Sporcunun yüklenme şiddeti %90-100 seviyelerinde tutulur. Tam dinlenme verilerek yüklenme yoğunluğu kapsamı düşük tutulmalı ve en fazla 5- 6 tekrar yapılmalıdır (Köksalan, 2017).

### ***Devamlı Yükleme Yöntemi***

Bu dayanıklılık yönteminde oksijenli ortam koşuluyla sürekli ve devamlı ara vermeden yüklenme gerekmektedir. Seçilen mesafenin koşulması ve ayarlanmış olan çalışma süresi, sporcunun oksijenli bir ortamda bulunduracak şekilde bir tempo ile ayarlanmalıdır. Bu yöntem ile beraber aerobik dayanıklılığın temeli atılmış olur. Bu antrenman yönteminde sporcuların sporcuya, genelde koşu hızı aynı olup, çalışma süresinde farklılıklar görülebilir. Ancak bu yöntemde iyi bir dayanıklılığın temeli için 30 dakikanın altında antrenman yapılmamalıdır (Gündüz, 1997).

### ***Fartlek Koşu Yöntemi***

Bu antrenman yönteminde sporcunun gereksinim durumuna göre farklı yoğunlukta uygulanarak aralıklı olarak tekrar edilir. Bompa (1998) bu yöntemi, sporcunun araziyi kullanımı sırasında, arazinin yapısına uyumlu dalgalanmalar ile tepe, orman, sürülmüş tarla, kum yığını vb. uygulamaların yapılması gerektiğini belirtmektedir. Sırasıyla uygulanan tempo değişiklikleri, anaerobik periyotlar, kuvvet uyarım ile  $VO_2$  max.' in geliştirilmesine katkıda bulunur (Kayantaş, 2020).

### ***İnterval yöntemi***

Bu yöntem çalışmanın ve dinlenmenin sistemli olarak değişimidir. Antrenman mesafesi ve temposu ne kadar iyi olursa dinlenme zamanı aynı şekilde kısalmaktadır. İnterval yönteminde 15-20 saniye kısa süreli interval metot, 1-8 dakikalık antrenman orta süreli metot ve 8-15 dakikalık çalışma da uzun süreli antrenmandır. İnterval antrenmanda temel prensibi kalp atım sayısıdır. Kalp atımı sayısı 180-200 arasında geldiğinde antrenman durdurulur, 120-130 kalp atımına indiğinde ise tekrar antrenmana devam edilir. Ayrıca interval antrenmanlar yaygın ve yoğun interval olmak üzere ikiye ayrılır (Günay & Yüce, 1996).

- **Yaygın İnterval Yöntemi:** Yaygın interval antrenmanda temel amaç daha çok dayanıklılık gelişimini sağlamaktır (Günay ve Yüce 1996).
- **Yoğun İnterval Yöntemi:** Yoğun antrenman yöntemi dayanıklılığın yanında sporcunun kuvvet ve sürat yetilerinin de gelişmesinde etkili bir yöntemdir (Günay & Yüce, 1996).

### ***Yükseklik Antrenman Yöntemi***

Yükselti antrenmanları için yükselti seviyesi  $2400 \pm 200$  m olup 1800' metrenin altındaki yükseltelerde çok az uyarıcı etki yapmaktadır. Ancak 2800 metrenin üstünde de oksijen eksikliği yaşanmaktadır. Bu yüzden sistematik bir antrenman yapmak iyice zorlaşır. Genç sporcuların için en uygun yükselti seviyesi 1600 -1800 metredir. Yükseklik antrenmanı için en uygun zaman 4 haftadır. Bu süre aşılmamalı ve 2 haftadan da az olmamalıdır (Sifonoroğlu, 2002).

Willmore ve Costill (1996)' e göre yükseklik antrenmanları ile Maksimum oksijen kullanma kapasitesi, yükseklikte her 1000m de, arteriyel oksijen desaturasyonundan dolayı yaklaşık olarak %7-9 oranında azalır (Özel, 2016).

Hahn ve Gore (2001)' e göre yüksek irtifada yapılan antrenmanlarla sporcunun kırmızı kan hücrelerinde artış, kalp debisinde azalma, kas miyogloblin içeriğinde artış, hiperventilasyon, kassal adaptasyonlar, fibril boyutlarında değişimler, metabolizma enzim aktiviteleri değişimi, mitokondriyal kapasite, mekanik verimliliğin artması, laktik asidin uzaklaştırma hızında artış, substrat kullanımında ki değişimler görülebilir (Öncen, 2018).

### ***Müsabaka Metodu***

Müsabaka metodu ile sporcunun branşına özel dayanıklılığı geliştirilmektedir. Bu metotla sporcuya yarışma tecrübesi kazandırılır ve müsabakaya uyum sağlatılmış olur. Müsabaka metodunun asıl amacı sporcuya önceden müsabaka şartlarına hazırlamaktır (Günay & Yüce, 1996).

#### **Dayanıklılığı Etkileyen Faktörler**

- Yaş
- Cinsiyet
- Kas fibril tipi
- Kişi egzersiz sırasında iyi motive edilmelidir.
- Kişi iyi antrenmanlı olmalıdır. Antrenmanlı kişi yüksek kan ve kas laktat seviyesini tolere edebilir.
- Antrenman programları ile Tip II kas liflerinde hipertrofi geliştirilmelidir
- Metabolik asitleri (laktik asit gibi) tamponlanma kapasitesi yüksek olmalıdır.
- Düşük pH seviyesine tolerans gelişmelidir.
- Egzersiz başlangıcında kas glikojen depoları dolu olmalıdır.
- Kişinin aerobik kapasitesi yüksek olmalıdır.
- Çevre şartları (Yıldız, 2012).

### **Dayanıklılık Antrenmanlarının Fizyolojik Etkileri**

Sporcularda dayanıklılığın üst düzeye gelebilmesi, farklı antrenman metotlarına ve bağlıdır. Dayanıklılık ile birlikte kişi kısa zamanda toparlanır, aktif kılcal damar sayısında artış olur ve enerji kapasitesi yükselir (Sevim, 2010). Dayanıklılığı iyi olan sporcularda bunlar gibi birçok fizyolojik değişiklik meydana gelebilir.

### **Dayanıklılık Antrenmanların Kardiyovasküler Sisteme Etkisi**

ardiyovasküler dayanıklılığı, yapılan egzersizi uzun süreli devam ettirme yeteneği olarak tanımlayabiliriz. Bir aktivitenin uzun süre devam edebilmesi, müsabaka esnasında çalışan dokuların ihtiyaç duyduğu oranda oksijen alabilmesi ve çalışan dokularda ortaya çıkan metabolizma ürünlerinin uzaklaştırılması ile mümkündür (Duran, 2020).

Dayanıklılık antrenmanlarıyla kalbin özellikle sol ventrikülde büyüme meydana gelir, bundan dolayı ise doku ve hücrelere giden kan ve oksijen miktarında da artış görülmektedir (Taşkiran, 2003). Sporcunun kan volümü, oksijen taşıyan hemoglobinlerinde artış ve kalp atım volümünde olumlu yönde etki yapmaktadır. Kalp atım hacminde artışla beraber kalp atımı daha az olmaktadır. Sporcunun akciğer volümünde ki artış, akciğerlerdeki oksijenin kana geçiş hareketini de arttırır. Hücre düzeyindeki oksijen alışverişi ve kan volümü artışı yapılan egzersizlerin özelliğine göre değişiklik göstermektedir. Solunum kaslarının dayanıklılık antrenmanlarına uyumu, bu kasların dayanıklılıklarının artması ile sağlanmaktadır. Dayanıklılık antrenmanları ile yağsız hücreler restore edilir ve submaksimal egzersizler sırasındaki dakika ventilasyonun azalmasına neden olmaktadır. Bunların sonucunda ise maksimal ventilasyon artmaktadır (Koç, 2010).

Kale (2006)'nın belirttiği gibi, dayanıklılık antrenmanlarından özellikle koşu antrenmanları kalbi etkilemektedir. Dayanıklılık antrenmanı ile kalpte hipertrofi meydana gelmektedir. Aynı zamanda dayanıklılık antrenmanlarıyla birlikte damar esnekliğinde artış meydana gelmektedir. Dayanıklılık antrenmanları sayesinde sistolik ve diastolik basınç değerindeki farkta artmaktadır. Antrenmanlı bireylerde bu değer düşüktür (Ural, 2014).

### **Dayanıklılık Antrenmanların Solunum Sistemine Etkisi**

Sporcunun dayanıklılık performansını etkileyen faktör solunum değil, dolaşım sistemidir. Ancak dayanıklılık yüklenmelerine adaptasyon sürecinde

göğüs kafesinin hipertrofiye uğramasıyla akciğerin iç hacminin genişlemesi, oksijenin geçiş hızını arttırmaktadır. Ayrıca hem solunum fonksiyonlarında hem de statik akciğer hacimlerinde de önemli bir artış görülmektedir. Akciğerlerdeki kılcal damarların çaplarının genişlemesi ile daha fazla oksijen geçişi sağlanmaktadır. Böylece akciğerlerden kana geçen O<sub>2</sub> miktarı daha ekonomik olarak artmaktadır (Günay & Yüce, 1996).

Dayanıklılık antrenmanları laktat eşik bölgesini daha üst seviyelere taşımaktadır. Laktat eşikinin yükselmesiyle birlikte hem daha yüksek yoğunlukta hem de daha yüksek oksijen tüketiminde çalışma yapılabilir. Ayrıca solunumsal değişim oranı submaksimal antrenmanda düşerken maksimal antrenmanda artar. Dayanıklılık antrenmanlarının en önemli etkisi max VO<sub>2</sub>'yi arttırmasıdır (Günay & ark., 2013).

### ***Dayanıklılık Antrenmanların İskelet Kas Sistemine Etkisi***

Dayanıklılık antrenmanları sonucunda, slow tip kas liflerinde miyogloblin miktarı artmaktadır. Bundan dolayı ise mitokondriye oksijen sağlamada önemli derecede bir artış meydana gelmektedir.

Koz (2014)'ün belirttiği üzere planlı ve düzenli yapılan dayanıklılık antrenmanları ile hem kişinin mitokondri sayısında artış görülürken hem de enzim miktarında ve aktivite seviyesinde önemli ölçüde bir artış meydana gelmektedir. Böylece, iskelet kaslarındaki mitokondrilerin oksidatif fosforilasyon ile aerobik yolla ATP üretme kapasitesi de artmaktadır (Akgül, 2016).

Dayanıklılık antrenmanları ile her bir kas lifini çevreleyen kılcal damar sayısındaki artış meydana gelmektedir. Dayanıklılık gerektiren egzersizler sırasında yağ rezervleri önemli bir enerji kaynağı olduğu için, yağları kullanma kapasitesinde de artış olurken, dayanıklılık gerektiren aktivitelerde de performansta artış görülmektedir. Dayanıklılık antrenmanları sonucunda; karbonhidrat ve yağların oksidasyonunda, glikojen deposunda, yağ asitlerinin aktivasyonunda, miyogloblin sayısında, kastaki trigliserid depolarında artış meydana gelmektedir (Erzeybek, 2004).

### ***Dayanıklılık Antrenmanlarının Hormonal Sistemine Etkisi***

Dayanıklılık çalışmaları yönünden en önemli hormonlar adrenalin ve noradrenalin'dir. Bu hormonların kan glikoz seviyesini ayarlama gibi önemli bir işlevi vardır (Muratlı ve ark. 2011). Adrenal hormonlardan epinefrin (E), norepinefrin (NE) ve kortizol yüksek düzeyde salgılanmaktadır (Civan ve ark., 2018).

Epinefrin ve norepinefrin vücutta solunum sistemi, gastrointestinal sistem, kardiyovasküler sistem, salgı bezleri, karaciğer, kas ve yağ dokusu üzerinde önemli ölçüde bir etkiye sahiptir. Plazma, bu iki hormon ve egzersizin süresiy-le birlikte artma göstermektedir (Braun & Horton, 2001).

Günay (2006)' belirttiğine göre, organizmada uzun süreli antrenmanlara adapte olmak için hipofizden ACTH epinefrin ve sempatik sinir uçlarından norepinefrin salgılar. Bu salgılanan iki hormon organizmanın egzersize uyumu nu sağlamaktadır. Stres hormonları adı verilen bu epinefrin ve norepinefrin hormonları dolaşım sistemini ve enerjiyi sistemleri uyarır. Bu iki hormon Organizmanın antrenmandaki ihtiyacını karşılamayla ilgili düzenlemeleri yapar (Ural, 2014).

### ***Dayanıklılık Antrenmanlarının Sinir Sistemine Etkisi***

Dayanıklılık antrenmanları sırasında merkezi sinir sistemi, antrenman taleplerinin özelliğine uyum sağlar. Çalışma kapasitesi artar, organ ve sistemlerin görevlerini iyi bir şekilde koordine etmek için sinir iletimini düzenler. Egzersizi veya antrenmanları engelleyen yorgunluk merkezi sinir sisteminde ortaya çıkar. Böylece merkezi sinir sisteminin çalışma kapasitesinde azalma görülür. Dayanıklılık parametresi iyi olan sporcularda bu durum daha geç ortaya çıkar. Merkezi sinir sisteminin dayanıklılık kapasitesinin üst seviyede olması antrenmanın ana konusu olmalıdır. Dayanıklılık antrenmanları, kas sinir koordinasyonu olarak adlandırılan MSS aktivitesini iyileştirir ve güçlendirir. Böylelikle yapılan dayanıklılık antrenmanları sayesinde sinir hücresi direnci artar (Karatosun, 2010).

Ergen (2006)'ya göre, Asetil kolin uyarının bağlantılı bir şekilde sinirden sinire giderek kasa ulaşmasını sağlamaktadır. Bu maddenin tükenmesi durumunda kasların kasılmasında aksama olmaktadır. Bu sebeple sinir sisteminin görevini yerine getirmesi, sporcunun dayanıklılığı açısından oldukça önemlidir. Kasların ve sinir hücrelerinin düzgün ve ekonomik çalışması, sinir sisteminin düzgün ve koordineli bir biçimde çalışmasına bağlıdır (Ural, 2014).

### ***Dayanıklılık Antrenmanlarıyla İlgili Yapılan Bilimsel Çalışmalar***

Helgerud ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada; elit futbolcularda 8 haftalık aerobik antrenmanın futbol performans üzerindeki etkilerini incelenmek amaçlanmıştır. Yapılan 8 haftalık aerobik antrenman sonucunda sporcuların futbola özgü katettikleri mesafe ve sprint sayılarında anlamlı düzeyde bir iyileşme olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Mc Manus (1993)'ın yaptığı çalışmada, 8 haftalık sürekli ve interval antrenmanın yaşları ortalaması 9,6 yıl olan kız öğrenciler üzerinde  $VO_2$  max değerindeki artışın sürekli koşu yapan deneklerde anlamlı düzeyde yüksek olduğunu olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Rowland ve Boyajian (1995) yaptıkları çalışmada; çocuklarda 12 haftalık dayanıklılık antrenmanı sonrası aerobik kondisyona etkisi incelenmek amaçlanmıştır. Yapılan 12 haftalık dayanıklılık antrenmanı sonrası çocukluk yıllarında dayanıklılık eğitimi ile  $VO_2$  max'ın geliştirilebileceği belirtilmektedir.

Helgerud ve ark. (2007)'nın yapmış oldukları çalışmada, 4 farklı yoğunluklarda ve toplam çalışma ve frekans için eşleşen farklı yöntemlerle (uzun yavaş mesafe, max. kalp atım hızı, laktat eşiği, aralıklı koşu) aerobik dayanıklılık antrenmanının maksimum oksijen alımındaki ( $VO_2$ max), kalbin vuruş hacmindeki (SV), kan hacmindeki, laktat eşiğindeki (LT) ve koşu ekonomisindeki (CR) tepkiler incelendi etkileri karşılaştırdı. 8 haftalık farklı yoğunluktaki dayanıklılık antrenmanları sonucunda yüksek yoğunluklu aerobik interval antrenmanı, uzun yavaş mesafe ve laktat eşiği antrenman yoğunluklarına kıyasla önemli ölçüde artan  $VO_2$  max ile sonuçlandığı tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

McMillan ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada; profesyonel genç futbolcular tarafından futbola özgü bir top sürme pisti kullanılarak gerçekleştirilen 10 haftalık yüksek yoğunluklu aerobik interval antrenman programına fizyolojik adaptasyonları incelemek amaçlanmış olup, yapılan 10 haftalık aerobik antrenmanlar sonucunda sporcuların güç, atlama yeteneği ve sprint performansı üzerinde herhangi bir olumsuz etki yaratmadan futbolcuların  $VO_2$  max'ını iyileşme olduğu belirtilmektedir.

Chittibabu ve Akilan (2013)'nın yaptıkları araştırmada ; basketbola özgü dayanıklılık antrenmanının liseli erkek basketbolcuların aerobik kapasitesi ve kalp hızı üzerindeki etkinliğini değerlendirmek amaçlanmıştır.6 haftalık basketbola özgü dayanıklılık antrenmanları sonucunda, denek grubunun aerobik kapasitesinde olumlu yönde bir artış olduğu ve kardiyovasküler kondisyonun arttığı tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Skucas ve Pokvytyte (2016)'nın yaptığı araştırmada; elit tekerlekli sandalye basketbol oyuncularında kısa süreli, orta şiddette ve yüksek hacimli dayanıklılık antrenmanlarının fizyolojik değişkenler üzerindeki etkisini incelenmek amaçlanmıştır. 8 katılımcının yer aldığı bu araştırmada, iki haftalık süre içinde gelişen yüksek hacimli, orta yoğunlukta, kısa süreli antrenman programı spor-



cularda aerobik dayanıklılıklarında olumlu yönde bir artış olduğunu söylemişlerdir ( $p<0.05$ ).

Berria ve ark. (2018)'nin yaptıkları çalışmada, 10 haftalık sürat dayanıklılık antrenmanlarının 16 erkek basketbolcularda LDH düzeyindeki enzim adaptasyonu üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Yapılan 10 haftalık sürat dayanıklılık antrenmanlarının sonucunda sporcuların LDH seviyesinde artış olduğu belirtilmiştir ( $p<0.05$ ).

Ferrauti ve ark. (2010)'nin yaptıkları çalışmada; eş zamanlı bir kuvvet ve dayanıklılık antrenman programının orta yaşlı koşucuların maraton hazırlıkları sırasında koşu performansı ve koşu ekonomisi üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. 22 koşucunun katıldığı bu çalışmada, 8 haftalık kombine dayanıklılık koşusu ve dayanıklılık koşusu ile birlikte kuvvet antrenmanı programı uygulanmıştır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda sporcuların bacak kuvvetinde belirgin bir iyileşme olmasına rağmen, koşu ekonomisi ve eğlence amaçlı maraton koşucularının koordinasyonu için 8 haftalık eşzamanlı kuvvet antrenmanının hiçbir faydası olmadığını tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ).

Pelliccia ve ark. (2010)'nin yaptıkları çalışmada, , uzun süreler boyunca yorucu ve kesintisiz antrenmana maruz kalan atletlerde kardiyak olay ve sol ventrikül (LV) disfonksiyonu insidansını değerlendirmek amaçlanmıştır. 114 sporcunun incelendiği bu çalışmanın sonucunda genç Olimpik sporcularda, uzun süreler boyunca (17 yıla kadar) aşırı ve kesintisiz dayanıklılık antrenmanın, sol ventrikül işlevinde bozulma, sol ventrikül morfolojisinde önemli değişiklikler veya kardiyovasküler semptom veya olayların ortaya çıkması ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir ( $p>0.05$ ).

Dunham ve Harms (2012)'in yaptıkları çalışmada; yüksek yoğunluklu interval antrenmanın pulmoner fonksiyon üzerindeki etkileri incelenmiştir. 4 haftalık yapılan çalışma sonucunda yüksek yoğunluklu antrenmanın, aerobik kapasite ve performansı iyileştirmede etkili olduğu ve dayanıklılık antrenmanına zaman açısından verimli bir alternatif olarak sunulan yüksek şiddetli interval antrenmanlar ile inspiratuar kas gücünü arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Dupont ve ark. (2004)'nin yaptıkları çalışmada; sezon içi yüksek yoğunluklu interval antrenmanların profesyonel erkek futbolcuların koşu performanslarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. 22 erkek sporcunun katıldığı bu çalışmada 10 haftalık yüksek yoğunluklu interval antrenmanları sonrası

maksimum aerobik hızın arttığını ve 40 m sprint süresinin azaldığı tespit edilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Akgül, M.Ş. (2016). Normobarik ortamda hipoksik ve normoksik koşullarda farklı antrenman yöntemlerinin dayanıklılık performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Berria, M. Eddine, S.N. Adel, B. (2018). Study of LDH adaptations associated with the development of Speed endurance in basketball players U19. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 7(3), 35-43.
- Braun, B. Horton, T. (2001). Endocrine regulation of exercise substrate utilization in women compared to men. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 29(4):149-154.
- Civan, A. Özdemir, İ. Gencer, Y.G. Durmaz, M. (2018). Egzersiz ve stres hormonları. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 1-14.
- Chittibabu, B. Akilan, N. (2013). Effect of basketball specific endurance circuit training on aerobic capacity and heart rate of high school male basketball players. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 2(4), 22-25.
- Davies, C.T.M. Thompson, M.W. (1979). Aerobic performance of female marathon and male ultramarathon athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 41(4), 233-245.
- Demir İ. (2001). Beden eğitimi ve sporun, beceri ve yetenek gelişimlerine etkisi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Dunham, C. Harms, C.A. (2012). Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. *European journal of applied physiology*, 112(8), 3061-3068.
- Dupont, G. Akakpo, K. Berthoin, S. (2004). The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 584-589.
- Duran, A.M. (2020). Tenis oyuncularının ve sedanterlerin alt-üst ekstremitelerinde kas değerlerinin çabukluk ve dayanıklılık performansına etkisi. İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Erzeybek, M.S. (2004). Aerobik dayanıklılık çalışmalarının anaerobik kapasite üzerine etkisinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ferrauti, A. Bergermann, M. Fernandez-Fernandez, J. (2010). Effects of a concurrent strength and endurance training on running performance and running economy in recreational marathon runners. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2770-2778.
- Günay, M. Yüce A.İ. (1996). *Futbol antrenmanlarının bilimsel temelleri*. Seren Matbacılık, Ankara.
- Günay, M. Tamer, K. Cicioğlu, İ. (2013). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. Gazi kitapevi. Ankara.
- Gündüz, N. (1997). *Antrenman Bilgisi*. Saray Kitapevi, İzmir, 223-225.
- Helgerud, J. Engen, L.C. Wisloff, U. et al. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(11), 1925-1931.
- Helgerud, J. Hoydal, K. Wang, E. et al. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO2 max more than moderate training. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(4), 665.
- Jones, A.M. Carter, H. (2000). The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports medicine*, 29(6), 373-386.
- Karatosum, H. (2010). *Antrenmanın fizyolojik temelleri*. Altıntuğ matbası 3. Baskı. Isparta.
- Kartal, R. Günay, M. (1995). Sezon Öncesi Yapılan Hazırlık Antrenmanlarının Futbolcuların

- Bazı Fizyolojik Parametrelerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1:11-15
- Kayantaş, İ. (2020). Basketbola özgü dar alan oyunları ve geleneksel dayanıklılık antrenmanlarının bazı performans parametreleri üzerine etkilerinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Koç, H. (2010). Aerobik Antrenman Programının Erkek Hentbolcularda Bazı Dolaşım ve Solunum Parametrelerine Etkisi, *Selçuk Üni, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 186.
- Köksalan, B. (2017). Kadın futsal oyuncularında hazırlık ve müsabaka sezonu dayanıklılık performansının belirlenmesi. Düzce Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Düzce.
- McMillan, K. Helgerud, J. Macdonald, R. et al. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British journal of sports medicine*, 39(5), 273-277.
- Öncen, S. (2018). Antrenman maskesi ile yaratılan normobarik hipoksi ortamda yüksek yoğunluklu interval antrenmanların aerobik ve anaerobik performans bileşenleri üzerine etkisi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Özel M.S. (2016). *Dayanıklılık aktivitesinde antrenman maskesi kullanımının akut etkilerinin incelenmesi*. Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Özdemir, İ. Civan, A. (2018). Effect Of Lower Extremity Strength Training Done In Young Male Soccer Players On Some Physiological, Motoric And Technical Parameters During Preparation Period. *Journal of Human Sciences*, 15(2), 1193-1205.
- Pelliccia, A. Kinoshita, N. Pisicchio, C. et al. (2010). Long-term clinical consequences of intense, uninterrupted endurance training in Olympic athletes. *Journal of the American College of Cardiology*, 55(15), 1619-1625.
- Rowland, T.W. Boyajian, A. (1995). Aerobic response to endurance exercise training in children. *Pediatrics*, 96(4), 654-658.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Nobel yayın dağıtım, 1.baskı Ankara.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*. Nobel Yayınevi. 8. Baskı Ankara. s. 56-57.
- Skucas, K. Pokvytyte, V. (2016). Short-term moderate intensive high volume training program provides aerobic endurance benefit in wheelchair basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(4), 338-344.
- Şinoforoğlu, T. (2002). Yüksek irtifanın beden eğitimi ve spor yüksekokulu bayan öğrencilerin fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Gazi Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi . Ankara.
- Taşkıran, Y. (2003). *Klasik antrenman teorisi*. Yapımcı Spor. İzmit
- Temel, A.S. Tükel, Y. (2021). Examining the Health Outcomes and Happiness Levels That Result from Engaging in Physical Recreation: A Study on University Students. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(2), 545-561.
- Tükel, Y. (2021). Antrenörlerin Karar Vermede Öz-Saygı ve Karar Verme Stilleri. *Sportive* , 4 (1), 43-56 .
- Ural, M. (2014). 16 – 19 yaş futbolcuların yoğun aralıklı, yaygın aralıklı ve devamlı yüklenme türü dayanıklılık antrenmanlarında maksimum oksijen kapasitesi (maxvo2) ile deri altı yağ ölçümlerinin karşılaştırılması. Haliç Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul
- Yıldız, S. (2012). Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul.