

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ FUTBOLCULARDA FARKLI ANTRENMAN  
METOTLARININ AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS  
İLE BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

**Veysel BÖGE**

**DOKTORA TEZİ**

**ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**Danışman**

**Prof. Dr. Süleyman PATLAR**

**KONYA-2021**

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ FUTBOLCULARDA FARKLI ANTRENMAN  
METOTLARININ AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS  
İLE BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

**Veysel BÖGE**

**DOKTORA TEZİ**

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**Danışman**

**Prof. Dr. Süleyman PATLAR**

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı  
Koordinatörlüğü tarafından ÖYP-11115 proje numarası ile desteklenmiştir.

**KONYA-2021**

## ÖNSÖZ

Futbol dünyadaki en popüler sporlardan birisi olarak büyük kitleler tarafından yoğun bir ilgi ile takip edilmektedir. Hemen hemen her yaş grubundan bireyler farklı amaçlar ile futbolun içerisinde yer almaktadır. Her ne amaçla olursa olsun, futbolun var olması için yegâne unsur futbolculardır. Futbolun merkezinde yer alan futbolcuların bu oyuna olan tutkuları çok erken yaşlardan itibaren başlamaktadır. Erken yaşlardan itibaren yoğun bir antrenman periyodu ile birlikte futbolcular profesyonel veya amatör seviyelerde yarışmaya hazırlanmaktadır. Uzun yıllar içerisinde uygulanacak olan antrenmanlar ve bu antrenmanların sağladığı katkılar bilim insanları tarafından incelenmekte ve rapor edilmektedir. Bu noktada çalışmamızdaki motivasyonumuz genç futbolcuların gelişimine katkı sağlamak için antrenörler tarafından veya futbolcuların bireysel olarak uyguladıkları ek antrenmanların bilimsel bir çerçevede araştırılması inancıydı. Bu doğrultuda yapılan çalışmada genç futbolcuların antrenman rutinlerine ek olarak uygulanan farklı antrenman metotlarının aerobik, anaerobik performans ve solunum parametreleri üzerine ne tür etkilerinin olduğunun gözlemlenmesi ve değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Yapılan bu çalışma Selçuk Üniversitesi Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı Koordinatörlüğü tarafından ÖYP-11115 proje numarası ile desteklenmiştir. Bu çalışmanın planlanmasında, uygulanmasında ve gerçekleşmesinde yardımlarını esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Süleyman PATLAR ve Arş. Gör. Dr. Gökhan HADİ'ye, tüm içtenliği ile her zaman yanımda olan kardeşlerim Osman ve Volkan BÖGE'ye, eşim Aliye Yağmur BÖGE ve kızım Gülce BÖGE'ye, tüm eğitim hayatımda her türlü fedakarlığı gösteren ve her koşulda benden desteğini esirgemeyen Annem Miyase BÖGE ve Babam Mehmet BÖGE'ye teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>SİMGELER VE KISALTMALAR .....</b>                   | <b>iii</b> |
| <b>ÖZET .....</b>                                      | <b>v</b>   |
| <b>SUMMARY.....</b>                                    | <b>vi</b>  |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>                                   | <b>1</b>   |
| 1.1. Antrenman .....                                   | 2          |
| 1.1.1. Antrenman İlkeleri .....                        | 3          |
| 1.1.2. Antrenman Öğeleri.....                          | 4          |
| 1.2. Futbol .....                                      | 5          |
| 1.2.1. Futbolun Fizyolojik Talepleri .....             | 6          |
| 1.2.2. Genç Futbolcuların Gelişimi.....                | 8          |
| 1.3. Futbolda Bazı Antrenman Yöntemleri .....          | 9          |
| 1.3.1. Sınırlı Alan Oyunları.....                      | 10         |
| 1.3.2. Sınırlandırılmış Alanlarda Geçiş Oyunları ..... | 11         |
| 1.3.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman.....         | 12         |
| 1.3.4. Uzun Süreli Koşular .....                       | 13         |
| 1.4. Futbolda Aerobik ve Anaerobik Performans.....     | 13         |
| 1.4.1. Futbolda Aerobik Antrenman .....                | 15         |
| 1.4.2. Futbolda Anaerobik Antrenman .....              | 16         |
| 1.5. Solunum Sistemi .....                             | 17         |
| 1.5.1. Solunum Sistemi ve Egzersiz .....               | 18         |
| 1.5.2. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri.....              | 19         |
| <b>2. GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>                        | <b>20</b>  |
| 2.1. Araştırma Grubu .....                             | 20         |
| 2.2. Egzersiz Protokolü .....                          | 21         |
| 2.2.1. Kontrol Grubu.....                              | 23         |
| 2.2.2. Uzun Süreli Koşular Grubu .....                 | 23         |
| 2.2.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu .....  | 23         |
| 2.2.4. Sınırlı Alan Oyunları Grubu .....               | 23         |

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.5. Sınırlandırılmış Alanlarda Geçiş Oyunu Grubu .....                     | 24        |
| 2.3. Veri Toplama Yöntemleri.....                                             | 24        |
| 2.3.1. Antropometrik Ölçümler .....                                           | 24        |
| 2.3.2. Kalp Atım Hızlarının Belirlenmesi .....                                | 25        |
| 2.3.3. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testi.....                          | 25        |
| 2.3.4. Kan Laktat Tayini .....                                                | 26        |
| 2.3.4. Algılanan Zorluk Derecesi.....                                         | 26        |
| 2.3.5. Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümleri.....                                   | 27        |
| 2.3.6. Solunum Parametreleri .....                                            | 28        |
| 2.3.7. 30 Metre Sürat Testi.....                                              | 29        |
| 2.3.8. Çeviklik T Testi .....                                                 | 29        |
| 2.3.9. Futbola Özgü Süratte Devamlılık Testi.....                             | 30        |
| 2.3.10. Wingate Anaerobik Güç Testi .....                                     | 30        |
| 2.4. Etik Kurul Onayı.....                                                    | 31        |
| 2.5. İstatistiksel Analiz.....                                                | 31        |
| <b>3. BULGULAR.....</b>                                                       | <b>33</b> |
| <b>4. TARTIŞMA .....</b>                                                      | <b>57</b> |
| 4.1. Aerobik Güç (MaksVO <sub>2</sub> ) Düzeylerinin Tartışılması .....       | 57        |
| 4.2. Laktat Düzeyleri ve Algılanan Zorluk Derecesinin Tartışılması.....       | 59        |
| 4.3. Anaerobik Güç Düzeylerinin Tartışılması.....                             | 61        |
| 4.4. Sürat, Süratte Devamlılık ve Çeviklik Parametrelerinin Tartışılması..... | 63        |
| 4.5. Solunum Parametrelerinin Tartışılması.....                               | 65        |
| 4.6. Vücut Yağ Yüzdesinin Tartışılması .....                                  | 67        |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>                                             | <b>68</b> |
| <b>6. KAYNAKLAR .....</b>                                                     | <b>70</b> |
| <b>7. EKLER .....</b>                                                         | <b>79</b> |
| EK-A: Gönüllü Onam Formu.....                                                 | 79        |
| <b>8. TURNİTİN RAPORU .....</b>                                               | <b>80</b> |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

**Atım/dk:** Atım/dakika

**ATP:** Adenozin Trifosfat

**AZD:** Algılanan Zorluk Derecesi

**cm:** Santimetre

**CP:** Kreatin Fosfat

**CO<sub>2</sub>:** Karbondioksit

**dk:** Dakika

**EELV:** Ekspirasyon Sonu Akciğer Hacmi,

**ERV:** Ekspirasyon Yedek Hacmi

**FEV1:** 1.saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi

**FVC:** Zorlu Vital Kapasite

**IRV:** İnspirasyon Yedek Hacmi

**KAH:** Kalp Atım Hızı

**KAH-VO<sub>2</sub>:** Kalp Atım Hızı ile Oksijen Tüketimi İlişkisi

**Kcal:** Kilokalori

**kg:** Kilogram

**Km/s:** Kilometre/ saat

**Km:** Kilometre

**KG:** Kontrol Grubu

**lt:** Litre

**m<sup>2</sup>:** Metrekare

**maksKAH:** Maksimal Kalp Atım Hızı

**maksVO<sub>2</sub>:** Maksimal Oksijen Tüketimi

**ml/kg/dk:** Mililitre/ kilogram / dakika

**ml:** Mililitre

**mm:** Milimetre

**MVV:** Maksimal İstemli Ventilasyon

**PEF:** Zirve Ekspirasyon Akımı

**RV:** Rezidüel Volüm

**SAO:** Sınırlı Alan Oyunları

**sn:** Saniye

**TV:** Tidal Volüm

**USK:** Uzun Süreli Koşular

**VA:** Vücut Ağırlığı

**VKİ:** Vücut Kütle İndeksi

**YŞİA:** Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman

**YŞİK:** Yüksek Şiddetli İnterval Koşular

## ÖZET

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

### Genç Futbolcularda Farklı Antrenman Metotlarının Aerobik ve Anaerobik Performans ile Bazı Solunum Parametrelerine Etkisi

**Veysel BÖGE**

**Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı**

**DOKTORA TEZİ / KONYA-2021**

Bu çalışmanın amacı farklı antrenman metotlarının genç futbolcularda aerobik ve anaerobik performans ile bazı solunum parametreleri üzerine etkilerini incelemektir.

Bu amaçla çalışmaya sağlıklı 40 genç erkek futbolcu katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalamaları  $16,72 \pm 1,09$  yıl, boy ortalamaları  $172,45 \pm 5,56$  cm, vücut ağırlığı ortalamaları  $62,79 \pm 8,91$  kg olarak belirlenmiştir. Çalışma protokolü Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi etik kurulu tarafından onaylanmıştır. Araştırmada uygulanan farklı antrenman metotları rutin antrenman programlarına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 kez uygulanmıştır. Çalışmaya katılan 40 futbolcu, kontrol (KG), sınırlı alan oyunları (SAO), sınırlandırılmış alanlarda geçiş oyunu (SAGO), yüksek şiddetli interval antrenman (YŞİA) ve uzun süreli koşular (USK) olmak üzere 5 gruba ayrılmıştır. Aerobik güç ( $\text{maksVO}_2$ ), laktat ve algılanan zorluk derecesi (AZD) için üç ölçüm yapılmıştır. Diğer parametreler için iki ölçüm alınmıştır.

Antrenmanlar sonucunda SAO grubu dışındaki diğer grupların  $\text{maksVO}_2$  düzeyleri önemli ölçüde artmıştır ( $P < 0,05$ ). USK' lar laktat düzeylerini önemli ölçüde azaltmıştır ( $P < 0,05$ ). Her üç ölçümde de AZD' nin YŞİA' da önemli düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). USK grubunun MG seviyeleri, KG ve YŞİA gruplarının OG ve ROG düzeyleri önemli ölçüde azalırken ( $P < 0,05$ ), SAGO grubunun OG ve ROG seviyeleri önemli ölçüde artmıştır ( $P < 0,05$ ). Tüm gruplarda 30m sprint ve SDT sürelerinde önemli bir değişiklik oluşmamıştır ( $P > 0,05$ ), ancak USK grubunun çeviklik sürelerinde ciddi bir düşüş görülmüştür ( $P < 0,05$ ). YŞİA ve USK gruplarının FVC ve FEV1 düzeyleri önemli şekilde artmıştır ( $P < 0,05$ ). USK' nın FEV1/FVC seviyelerinde ve YŞİA' nın PEF seviyelerinde anlamlı bir düşüş olmuştur ( $P < 0,05$ ). Ayrıca, USK ve YŞİA gruplarının vücut yağ yüzdeleri önemli ölçüde azalmıştır ( $P < 0,05$ ).

Sonuç olarak, 8 hafta süreyle uygulanan farklı antrenmanlar aerobik performansı önemli düzeyde geliştirirken, laktat düzeylerini düşürmüştür. Anaerobik performans, 30m sürat, süratte devamlılık, AZD seviyeleri, vücut yağ yüzdesi ve solunum parametrelerinde farklı değişikliklerle sonuçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Aerobik güç; anaerobik güç ve solunum parametreleri.



## **SUMMARY**

REPUPLIC OF TURKEY  
SELCUK UNIVERSITY  
HEALTH SCIENCE INSTITUTE

### **The Effect of Different Training Methods on Aerobic and Anaerobic Performance and Some Respiratory Parameters in Young Soccer Players**

**Veysel BOGE**

**Deparment of Coaching Training**

**PhD THESIS / KONYA- 2021**

The aim of this study is to examine the effects of different training methods on aerobic and anaerobic performance and respiratory parameters in young soccer players.

For this purpose, fourty healthy young male soccer players participated in the study. The mean age of the participants was  $16,72 \pm 1,09$  years, their average height was  $172,45 \pm 5,56$  cm, and their body weight average was  $62,79 \pm 8,91$  kg. The study protocol was approved by the Selcuk University Faculty of Sport Sciences Ethics Committee. Different training methods applied in the study were applied in addition to routine training programs 3 times a week for 8 weeks. Fourty soccer players who participated in the study were divided into 5 groups as the control (CG), small sided games (SSG), transition in SSG (TSSG), high intensity interval training (HIIT) and modarate intensity continuous training (MICT) groups. Three measurements were made for aerobic power ( $VO_2\max$ ), lactate and rate of perceived exertion (RPE). Two measurements were applied for other parameters.

As a result, significantly increased the  $VO_2\max$  levels of the other groups except the SSG group. MICT significantly decreased lactate levels. RPE were found to be significantly higher in the HIIT in all three measures. The MP levels of the MICT group, the AP and RAP levels of the CG and HIIT groups decreased significantly, while the AP and RAP levels of the TSSG group significantly increased. It did not cause a significant change in the 30m sprint and SDT times of all groups, but it did significantly decrease the agility times of the MICT group. It provided significant increases in FVC and FEV1 levels of MICT and HIIT groups. There was a significant decrease in the FEV1/FVC levels of the MICT and the PEF levels of the HIIT. In addition, the body fat percentages of the MICT and HIIT groups decreased significantly.

As a result, different trainings applied for 8 weeks significantly improved aerobic performance and decreased lactate levels. It resulted in different changes in anaerobic performance, 30m sprint, sustained sprint, RPE levels, body fat percentage and respiratory parameters.

**Keywords:** Aerobic power; anaerobic power and respiratory parameters.

## 1. GİRİŞ

Daha hızlı, daha yüksek, daha güçlü (Citius, Altius, Fortius) ifadeleri Uluslararası Olimpiyat Komitesinin oluşumunun ardından olimpik bir slogan olarak Pierre de Coubertin tarafından 1894 yılında ortaya atılmıştır. Daha hızlı, daha yüksek, daha güçlü sloganının ruhu, bir sporcunun fiziksel becerisinin öneminin yanı sıra olimpik hareketin bütünsel isteklerini de kapsamaktadır. Slogan, en genç yarışmacılar da dahil olmak üzere tüm yarışmacıları dünyanın en iyisi olmaya hazırlamak için dizayn edilmiş eğitim yöntemlerini tasarlamaya çağırmaktadır (Faigenbaum ve ark 2016). Bu ruhun yansıması olarak günümüzde başarı, çok ufak ayrıntılarla belirlenirken bazı anlarda bir motor ünitenin daha hızlı kasılması ya da bir saniyenin bile altındaki sürelerde gelen dereceler büyük fark yaratmaktadır (Ormsbee ve ark 2013). Böylesine detayların çok büyük önem arz ettiği günümüz sporunda en fazla ilgiyi gören branşların başında gelen ve kitleleri peşinden sürükleyen futbol, büyük bir heyecan ile takip edilmektedir.

Futbol farklı uzmanlık seviyelerinde milyonlarca kişinin günlük olarak hem profesyonel düzeyde hem de eğlence amaçlı olarak oynadığı dünyanın en popüler sporudur (Stølen ve ark 2005). Sürekli gelişmekte olan ve rekabetin üst seviyelere ulaştığı futbol; teknik, taktik, fiziksel, psikolojik ve fizyolojik faktörleri kapsamaktadır. Bunun yanı sıra, futboldaki gelişmelere paralel olarak gün geçtikçe futbolcuların teknik, taktik becerileri ve fiziksel kapasitelerinde artışlar olduğu belirtilmektedir (Andersson ve ark 2008, Carling ve ark 2008).

Bir futbol müsabakası analiz edildiğinde; baskın aktivite olarak koşu parametresi göze çarpmaktadır. Futbolcular anaerobik eşiğe yakın veya eşik düzeyinde (takriben maksimal kalp atım hızının %90'ı) yaklaşık olarak 8-12 km mesafe kat etmektedir. Bu aktivite ise, futbolcuların ortalama maksimal oksijen tüketim miktarının (maksVO<sub>2</sub>) %75'inde sergilenmektedir (Santos-Silva ve ark 2007, Dittrich ve ark 2011). Ayrıca, futbolcuların aerobik ve anaerobik kapasitesi bir müsabakanın sonucu etkileyebilmektedir. Dolayısıyla sporcuların aerobik ve anaerobik kapasitelerinin belirlenmesi de önem arz etmektedir (Bangsbo ve ark 2008).

Yukarıda bahsedilen durumlar göz önüne alınarak, bu çalışmayla birlikte; hazırlık döneminde uygulanan antrenman rutinlerine ek olarak yapılan farklı

antrenman metotlarının genç futbolcular üzerinde; aerobik performans, anaerobik performans ve bazı solunum parametrelerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur:

Hipotez 1: Ek antrenman olarak uygulanan, sınırlı alan oyunlarının (SAO) uyarlanması ile hazırlanmış olan sınırlandırılmış alanlarda geçiş oyunlarının (SAGO) klasik SAO' ya göre aerobik ve anaerobik performans verileri üzerine daha fazla etkisi vardır.

Hipotez 2: Ek antrenman olarak uygulanan, yüksek şiddetli interval antrenmanın (YŞİA) uzun süreli koşulara (USK) göre aerobik ve anaerobik performans verileri üzerine daha fazla etkisi vardır.

Hipotez 3: Ek antrenman olarak uygulanan, USK ve YŞİA' ların diğer antrenman metotlarının uygulandığı gruplara göre solunum parametreleri üzerine daha fazla etkisi vardır.

Hipotez 4: Hazırlık döneminde genç futbolculara uygulanan ek antrenmanların futbolcuların aerobik ve anaerobik performans ile solunum parametreleri üzerine etkisi vardır.

### **1.1. Antrenman**

Matveyev (1982)'e göre antrenman kavramı; sporcunun pedagojik ve sistematik olarak organize olmuş biçimde gelişim durumunun kontrol edildiği çalışmalardır. Beyer (1992)' e göre antrenman kavramı; sporcunun fiziksel performans kapasitesinin geliştirilmesi için alınan tüm önlemlerdir.

Yukarıdaki iki tanımda antrenman biliminin doğuşu ve gelişimine katkıda bulunmuş bilim adamlarından ikisinin görüşü yer almaktadır. Bunun yanı sıra daha güncel kaynaklar incelendiğinde ise; antrenman kavramı, karmaşık bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir antrenör tarafından planlaması, takibi ve değerlendirilmesi yapılan antrenman; psikolojik, sosyolojik ve fizyolojik durumları kapsayan bir dizi değişkenle ilişkilendirilmiştir. Fizyolojik açıdan bakıldığında ise, kişinin amacı sportif

verimini en üst seviyeye ulaştırmak için organizma fonksiyonlarını ve sistemlerini geliştirmektedir (Bompa 2011).

Antrenmanın amaçlarına baktığımızda ise; kişinin ilgilendiği branşta sportif verimi en iyi noktaya taşıma, fiziksel mükemmellik, sağlık ile ilgili fiziksel uygunluk amaçlı etkinliklere katılma, kişisel tatminin oluşması, kişinin yaşama sevinci, bedensel, psiko-sosyal ihtiyaçları karşılama gibi bazı hedefleri oluşturmaktadır (Muratlı ve ark 2007).

### **1.1.1. Antrenman İlkeleri**

Antrenman ilkelerine dair literatür incelendiğinde, farklı başlıklar altında ve farklı sayılarda ilkelerin yer aldığı görölmektedir (Bompa ve Haff 2009, Shalfawi 2015, Kasper 2019).

Antrenörler tarafından antrenman programlarının tasarlanmasında antrenman ilkelerinin uygulanması, sporcuların performanslarının artması ve sakatlık riskinin en aza inmesi bakımından en iyi etkiyi sağlamaktadır. Bu ilkeler; özel olma, çeşitlilik, kademeli gelişim, bireyselleşme, periyodizasyon ve antrenman yükleri olarak adlandırılabilir (Shalfawi 2015). Kasper (2019)' e göre; antrenman, fiziksel uygunluğu ve/ veya performansı artırmak için uygulanan aktivitelerdir; bu durumun en uygun seviyede olması ise aşırı yüklenme, bireyselleşme, çeşitlilik, kademeli gelişim, özel olma ve periyodizasyon gibi spordaki genel antrenman ilkelerinin anlaşılması ile mümkündür. Açıkada (2018)' ya göre antrenman ilkeleri; çeşitlilik, giderek artan, özel olma, yorgunluk ve uyum, yüklenme, geriye dönüş, alternatif ve periyodizasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ise, bu ilkelerin 16-17 yaşında veya bu yaş aralığının üstünde olan ve biyolojik olarak büyüme ve olgunlaşma evrelerini tamamlamış bireyler için olduğudur. Bunun yanı sıra 4-6 yaş aralığından başlayarak, 16-17 yaş aralığına kadar olan aralıktaki yer alan genç ve çocuklar için antrenman ilkeleri ise o dönemdeki biyolojik yapının farklı olması sebebiyle, farklılık göstermektedir. Bu yaş aralığındaki antrenman ilkeleri; etkili motor uyaranlar, optimal yüklenme ve dinlenme, yaşa uygunluk, süreklilik ve tekrar, çeşitlilik, öncelik ve amaca uygunluk, artan yüklenme ve periyodizasyon olarak belirtilmiştir.

### **1.1.2. Antrenman Öğeleri**

Sporcunun uygulamış olduğu herhangi bir aktivite organizmada fizyolojik, anatomik, psikolojik ve biyokimyasal bazı değişimlere yol açmaktadır. Oluşan değişimin istenilen seviyede olup olmadığı, aktivite esnasında uygulanan hareketin süresi, kapsamı, mesafesi, toplam yükü, yoğunluğu ve sıklığının bir işlevidir. Dolayısıyla antrenör antrenman için planlamasını hazırlarken, antrenman öğeleri olarak adlandırılan; kapsam, sıklık, süre ve şiddet gibi unsurları da göz önünde bulundurmalıdır (Bompa 2011). Antrenman bilimlerinin temel olgularından birisi olan ve önemi de yukarıdaki tanım ile vurgulanan antrenman öğeleri, tüm branşlarda olduğu gibi futbolda da önem arz etmektedir.

Futbolda oyunun fiziksel taleplerinden ve profillerden elde edilen bilgilerle, antrenmana dair hedeflerinin ayarlanması belirlenebilir. Futbolcunun fiziksel performans gelişimi uygun kapsam, yoğunluk ve sıklığa dayandırılmış kondisyon programının tasarımını gerektirmektedir (Shalfawi 2015).

Bu bilgiler ışığında aşağıda kapsam, şiddet, süre ve sıklık ile ilgili kısa tanımlar yer almaktadır. Bu konu özelinde literatür incelendiğinde, farklı sayılarda ve isimlendirmelerde başlıklar bulunmaktadır.

#### **Antrenman kapsamı (Antrenman hacmi)**

Antrenman kapsamı; antrenmanın tamamı veya bir antrenman evresindeki yapılan işlerin toplamı olarak tanımlanmaktadır (Bompa 2011).

#### **Antrenman şiddeti**

Antrenman şiddeti; uygulanan bir hareketin veya tekrarın oluşturduğu zorluk derecesinin ve bu durumun organizma veya kasta ortaya çıkardığı zorlanma durumunu ifade eder (Soultanakis ve ark 2012, Kilen ve ark 2015).

#### **Antrenman sıklığı (Antrenman yoğunluğu)**

Herhangi bir anda bazı uyaranlara karşı sporcunun etkilenme sıklığına antrenman sıklığı (yoğunluğu) denilmektedir. Bir başka ifadeyle, sıklık kavramı

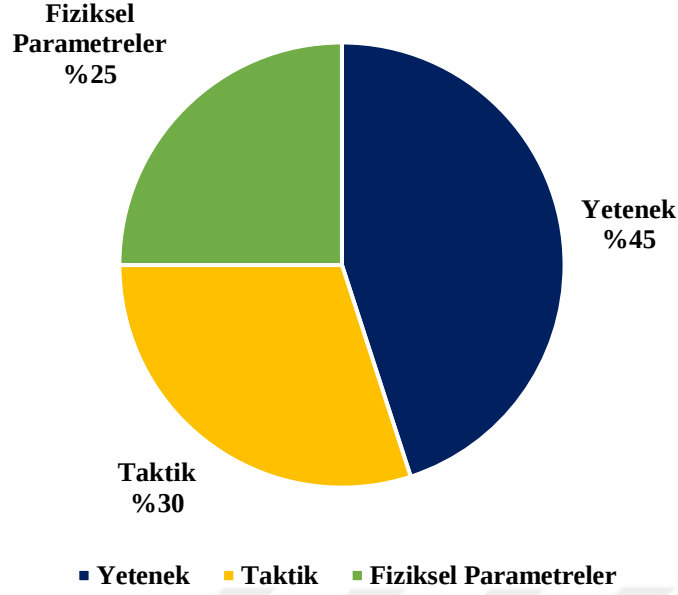
antrenman uyaranlarına maruz kalınan evre ile yenilenme evreleri arasındaki korelasyonun zaman olarak ifade edilmesidir (Bompa 2011).

### **Antrenman süresi**

Antrenman planlamasında yüklenmenin yanı sıra uyarı şiddetinin süreside önem arz etmektedir. Antrenman süresi kavramından, birim antrenmandaki organizma üzerinde etkisi olan çeşitli hareket uyaranlarının zaman içerisindeki süresi anlaşılmalıdır (Dündar 2012).

### **1.2. Futbol**

Futbol önemli bir fiziksel kapasite gerektiren yüksek yoğunluklu ve aralıklı bir spordur. Elit düzeyde performans sergilemek için futbolcular dayanıklılık, kuvvet, sürat ve çeviklik gibi yüksek seviyelerde fiziksel kapasitelerini göstermelidir (Stølen ve ark 2005). Ayrıca, bir futbol müsabakasında futbolcular anaerobik eşiğe yakın veya eşik düzeyinde yaklaşık olarak 8-12 km mesafe kat etmektedir ve bu durumda futbolcuların ortalama maksVO<sub>2</sub>'nin %75'inde sergilenmektedir (Santos-Silva ve ark 2007, Dittrich ve ark 2011). Bunlara ek olarak; her ne kadar yüksek hızda bir eforun ne olduğuna dair bir fikir birliği olmasa da futbolun anahtar bileşeni; eşiğin 12 km/s ile 24 km/s aralığında olduğu yüksek şiddetli koşulardır (Burgess ve ark 2006, Dellal ve ark 2011). Koşmanın yanı sıra, kafa vuruşu, yönlendirme ve top sürme gibi oyunla alakalı ve enerji gerektiren aktiviteler de futbolcuların genel taleplerini yerine getirir (Bangsbo 1994a, Reilly 1997). Tüm bu bilgilere rağmen futbol tahmin edilemezdir. Müsabaka sırasında bir futbolcunun takriben 1000-1500 hareket sergilemesi gerekir, bu da her 4-4,5 saniyede bir aktivite demektir (Bangsbo ve ark 1991, Bloomfield ve ark 2007).



**Grafik 1.1.** Futbolda başarılı bir performans için yetenek, taktik ve fiziksel parametrelerin önemine dair (Tüm pozisyonlar genel düşünülerek ortalama bir tahmin yapılmıştır) (Laursen ve Buchheit 2019).

### 1.2.1. Futbolun Fizyolojik Talepleri

Futbolda dayanıklılık kadar güç ve kuvvet de aynı derecede önemlidir. Maksimal kuvvet, bir maksimal istemli kasılma sırasında (bir maksimum tekrar) nöromüsküler sistem tarafından gerçekleştirilebilen en yüksek kuvveti ifade etmektedir. Güç ise; nöromüsküler sistemin belirli bir zaman diliminde mümkün olan en büyük gücü ifade eden kuvvet ve hızın ürünüdür (Stølen ve ark 2005). Bunun yanı sıra futbol için önem arz eden (belki de en önemlisi) bir diğer noktada hızdır. Futboldaki en önemli becerilerden olan dönüşler, sprint ve değişen hızlardaki koşular uygun kaslarda veya kas gruplarında var olan kas kasılma kuvvetini artırarak, hız ve hızlanmanın gelişimine paralel olarak gelişim göstermektedir (Bangsbo 1994b).

Futbolda üstün bir teknik, bireysel ve takım taktiği 90 dakikalık bir müsabaka boyunca yüksek bir dayanıklılık kapasitesi ve kuvvete sahip futbolcular tarafından sergilenmektedir (Stølen ve ark 2005).

### Müsabaka ve oyuncu profili

Futbolda oyuncu profillerine dair ilk analiz çalışmalarının yapılmasından itibaren (Reilly ve Thomas 1979, Bangsbo 1994b), bu türdeki çalışmalar yoğunlaşarak ve gelişerek devam etmektedir. Futbolda elit sporcuların müsabakaya dair aktivite

profili, 90 dakikalık bir maç esnasında yüksek şiddetli hareketlerle kesilmiş düşük şiddetli aralıklı koşulardan oluşur (Rampinini ve ark 2008). Elit kadın ve erkek futbolculara yapılmış olan maç analizlerindeki farklı sonuçlarına bakıldığında; futbolcuların 90 dakikalık müsabaka boyunca ortalama olarak 10 km mesafe katettiği görülmüştür, üst düzey futbolcuların katettiği ortalama mesafe ise daha alt liglerde yer alan futbolculara göre %5 daha fazla olmuştur (Rampinini ve ark 2007a, Bogdanis ve ark 2011, Bradley ve ark 2014, Datson ve ark 2014). Ayrıca, genç futbolcuların koşu mesafelerinin, yetişkin futbolcuların toplam mesafelerinden %13 daha düşük olduğu bulunmuştur (Buchheit ve ark 2010b, Mendez-Villanueva ve ark 2013, Vescovi 2014). Barnes ve ark (2014) yaptıkları çalışmada; İngiltere Premier Liginde 2006 ve 2013 yılları arasında oyuncuların koşu mesafelerinin neredeyse değişmediğini fakat yüksek şiddetli koşuların ortalama %30 ve sprintlerin ortalama %35 oranında arttığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca, liglere ve değişen standartlara göre de oyuncuların fiziksel performanslarında farklılıklar yaşanmaktadır (Bradley ve ark 2016). Bu bilgiyi destekler nitelikte olan bir başka çalışmada, Di Salvo ve ark (2013): Şampiyonlar Ligi oyuncularının İngiltere Premier Ligindeki oyunculara göre daha fazla yüksek şiddetli koşu ve sprint yaptıklarını ortaya koymuştur. Oyundaki topla oynama sürelerine geldiğimizde ise; elit futbolcuların 90 dakika boyunca topla oynama süreleri yaklaşık olarak %1-2 olarak rapor edilmiştir (Di Salvo ve ark 2007, Gabbett ve Mulvey 2008).

### **Kalp atım hızı ve oksijen tüketim ilişkisi**

Kalp atım hızı (KAH) ve oksijen tüketimi ilişkisinin (KAH-VO<sub>2</sub>) profesyonel futbolcular için doğru bir oksijen tüketim tahmini olduğu ortaya konmuştur (Colosio ve ark 2020). Bu tahminden yola çıkarak, maksimal kalp atım hızı (maksKAH)'nın %85'i yoğunluğundaki ortalama bir egzersiz yaklaşık olarak maksVO<sub>2</sub>'nin %75'ine denk gelmektedir (Astrand ve ark 2003).

### **Aerobik ve anaerobik sistemin önemi**

Bir müsabaka esnasında müsabakanın ve yüksek şiddetli aksiyonların süresi hem aerobik hem de anaerobik sistemin önemini ortaya koymaktadır (Vanderford ve ark 2004, Little ve Williams 2005). Futbol müsabakası (90 dk veya 120dk) esnasında birçok hareket aerobik temelli olmasına rağmen, yüksek ve maksimum yoğunluklu



evrelerde enerji anaerobik sistemden (hem fosfojen hem de anaerobik metabolizma) karşılanır (Krustrup ve ark 2006).

Bu iki sistem müsabaka sırasında tüm enerji taleplerinin karşılanmasının yanı sıra futbola dair hareketlerin sergilenmesinde de gerekli enerji ihtiyacını karşılamaktadır.

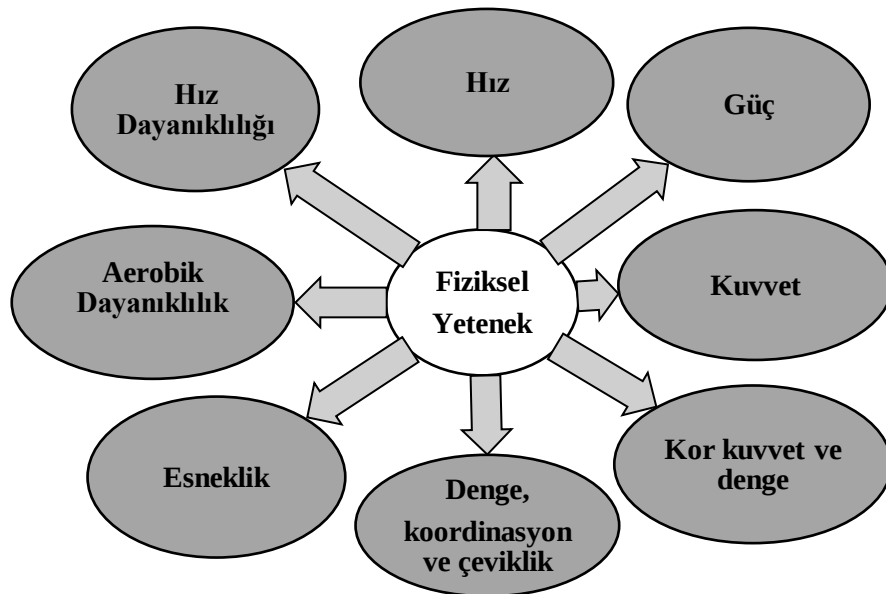
### 1.2.2. Genç Futbolcuların Gelişimi

Olgunlaşma bir süreç, olgunluk ise bir durumdur (Malina ve ark 2004).

Futbolda olgunlaşma sürecinin değerlendirilmesinde çeşitli yöntemler kullanılabilmektedir ancak iskelet yaşı ana kriter olarak ele alındığında; erkek futbolcular çocukluk dönemi boyunca (12 yaşa kadar) kendi biyolojik gelişimlerinde olma eğilimindedir. 13 yaştan 15 yaşa kadar olan dönemde, daha erken olgunlaşan ve daha geç olgunlaşan çocuklar, genç futbolcuların olduğu herhangi bir grubun içerisinde daha baskın olma eğilimindedir (Malina 2011).

Genç futbolcuların büyüme ve olgunlaşma sürecini üç ana evreye ayırabiliriz.

- 6- 11 yaşlar (Futbolda temel bilgilerin veriliş aşaması)
- 12- 15 yaşlar (Gelişim dönemi)
- 16- 19 yaşlar (Performans dönemi) (Strudwick 2016).



Şekil 1.1. Futbolda fiziksel yetenek aralığını gösteren şema (Strudwick 2016).

Olgunlaşmadaki farklılıklar genç futbolcuların antrenman ve performansları üzerinde önemli bir etki yaratmaktadır. Çocuklar ve ergenler, boy uzunlukları ve vücut ağırlıklarında hızla ilerleme eğilimindedir ve bu da onların aynı yaştaki geç gelişen akranlarına nazaran daha kuvvetli olmaya ve güçle alakalı görevleri daha iyi yerine getirmeye sevk etmektedir (Malina ve ark 2004). Yaş, fizik ve psikolojik profillerdeki farklılıklar uyaranlara karşı sporcunun cevaplarını etkileyebilir. Bu profillerin karakterleri görev belirleme, antrenman tasarımı ve çevresel baskıların düzenlenmesinde değerli bilgiler sağlayabilmektedir. Ergenlik süresince, oyuncunun yarıştığı kategori de (örneğin; yerel ya da milli takım düzeyinde olması) oyuncunun gelişimini etkilemektedir (Till ve ark 2013). Rebelo ve ark (2014) yaptığı çalışmada; genç futbolcuların bir müsabaka esnasında ortalama 4,44 km ile 8,10 km arasında mesafe katettiklerini bildirilmiştir. Bununla birlikte genç futbolcularda yaşın artması ile birlikte koşu mesafelerinin de arttığı bildirilmiştir (Buchheit ve ark 2010b).

Başarılı bir profesyonel spor kariyeri inşa etmek için, genç sporcu çeşitli açılardan yeterli gelişimi sağlamalıdır (Elferink-Gemser ve ark 2004). Genel olarak antrenmanlarda fizyolojik, teknik ve taktik talepleri yüksek oranda karşılarken, müsabaka şartlarındaki durumlara da sporcu güçlü bir şekilde hazırlanmalıdır (Pinder ve ark 2012).

### **1.3. Futbolda Bazı Antrenman Yöntemleri**

Futbolda antrenman yılı; antrenörün amacı ve sezonun farklı dönemlerine göre değişmekle birlikte farklı aşamalardan (ölü sezon, sezon öncesi ve yarışma sezonu) meydana gelmektedir (Guard 2017). Sezon öncesi antrenmanlarda, genellikle “ölü sezon” döneminden sonra oyunculara temel bir kondisyon seviyesi elde etmeye, bununla birlikte sporcuların başarılı şekilde yarışmacı bir futbol sezonu yürütmelerini sağlamak için sezon öncesi dönemde oyuncuların belirli yeteneklerini geliştirmeye odaklanılır (Reilly 2006). Yarışmacı bir futbol sezonu ise; antrenman, zirve (taper), müsabaka ve toparlanmaları içeren mikro döngülerden oluşmaktadır. Elit düzeydeki kulüplerde bu mikro döngülere uluslararası ve ulusal turnuvalarla beraber ekstra müsabakalarda girmektedir (Ispirlidis ve ark 2008).

Temelde bir antrenman uyaranının amacı; performans için adaptasyonu en iyi seviyeye getirmek, sakatlık, aşırı antrenman ve hastalık gibi olumsuz şartları da en aza

indirmektir (Guard 2017). Antrenman yükleri ile birlikte mevcut durumu en iyi hale getirmek ve antrenman yılının değişik bölümlerinde futbolcuların artan fiziksel talepleriyle başa çıkmasını sağlaması sebebiyle futbolda antrenman her şeyden önemlidir (Iaia ve ark 2009).

### **1.3.1.Sınırlı Alan Oyunları**

Sınırlı alan oyunları (SAO) geleneksel futbol müsabakalarından farklı olarak saha ölçülerinin sınırlandırıldığı alanlarda oynanan, daha az oyuncunun katıldığı ve sıklıkla uyarlanmış kuralların konduğu bir oyundur (Hill-Haas ve ark 2011). Bu tanımlamanın yanı sıra SAO; oyun içerikli antrenman ya da yeteneğe dayalı kurallı oyunlar olarak da ifade edilmektedir (Gabbett 2006, Gabbett ve ark 2009). Ayrıca antrenörler tarafından futbol antrenmanlarında kullanılan en yaygın dirillerden birisi olarak yer almaktadır (Halouani ve ark 2014).

Sınırlı alan oyunları müsabaka şartlarını yansıtan geleneksel antrenman yöntemleri ile kıyaslandığında, topla birlikte daha fazla sürenin harcandığı saha uygulamaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yüzden takım sporlarındaki çoğu antrenman biriminde resmi müsabakalardaki saha ölçülerinden daha küçük olan ve oyuncu sayısının azaltıldığı SAO oynanmaktadır (Rampinini ve ark 2007b).

### **Oyun alanı**

Doğru ortamın nasıl yaratılacağı ve kişiler arası mesafelerin değişmesiyle fiziksel durumun nasıl etkileneceğinin anlaşılması antrenman gelişimini hızlandırmaya yardımcı olan tüm bilişsel uyaranlar ile fizik ve teknik gibi durumları etkilemektedir (Guard 2017). Toplam oyun alanı hem mutlak hem de göreceli olarak değişilebilir ve bu SAO' nun yoğunluğunu etkileyebilir. Göreceli olarak her oyuncu için oyun alanı oyuncuların toplam sayısının toplam oyun alanına bölünmesi olarak tanımlanabilir (Hill-Haas ve ark 2011). Ayrıca antrenörün geliştirmek istediği duruma uygun olarak da oyun alanı ayarlanabilmektedir. Casamichana ve Castellano (2010) amatör genç futbolculara yaptığı çalışmada 5'e 5 oyunda oyunun 100 m<sup>2</sup> kadar göreceli olarak arttırılmasıyla, fizyolojik ve sübjektif cevapların geniş ve orta oyun alanlarında küçük oyun alanlara göre arttığını ortaya koymuştur.

## **Oyuncu Sayısı**

Sınırlı alan oyunlarındaki her bir takımdaki oyuncuların sayısı antrenman biriminin yoğunluğunu düzenlemek için değiştirilebilmektedir (Hill-Haas ve ark 2011). Çok kısa oyun süreleri ve farklı çalışma-dinlenme oranları gibi bazı metodolojik kaygılar olsa da yapılan birçok çalışma daha az oyuncu içeren SAO' nun kalp atım hızı, kan laktatı ve zorlanma algısı gibi değerlerin daha yüksek çıkmasına yol açtığını göstermektedir (Owen ve ark 2004, Sampaio ve ark 2007, Williams ve Owen 2007, Hill-Haas ve ark 2011). Daha az oyunculu oyunlarda pas ile ilgili teknik aksiyonlar, şut ve dripling gibi değerler ön plana çıkarken, orta ve büyük takımlarda ise oyuncuların daha fazla mesafe katettikleri, yüksek yoğunluklu koşuların fazla olduğu ve en yüksek hızlara ulaşıldığı görülmüştür (Owen ve ark 2014).

## **Diğer durumlar**

Futbol antrenörleri saha uygulamalarında SAO' nun kurallarını daha iyi bir antrenman yoğunluğuna ulaşmak için ya da özel bir teknik ve taktik yeteneği geliştirmek için sıklıkla bazı durumlara uyarlamaktadır. Ancak, kuralların uyarlanmasının bu değişkenler üzerinde ne tür etkisi olduğuna dair sınırlı çalışma vardır. Yaygın kurallardan birisi daha fazla gol atabilmek için kalecinin oyundan çıkarılmasıdır. Buna ek olarak çalışma-dinlenme süreleri ile yapılan uyarlamalarda sıklıkla uygulanmaktadır. Ayrıca antrenörün oyuncu grubunu cesaretlendirdiği çalışmalarda mevcuttur (Hill-Haas ve ark 2011).

### **1.3.2.Sınırlandırılmış Alanlarda Geçiş Oyunları**

Sınırlı alan oyunları ile birlikte müsabaka içerisinde yaşanan birçok senaryo gerçekleştiği için çoğu antrenör antrenman planlamalarında bu antrenman yöntemlerine başvurmaktadır. Günümüz futbolunda üst düzey müsabakalar incelendiğinde; oyunun doğası gereği durağan bir durum oluşmamaktadır ve bu durumda müsabaka süresince oyunun hemen hemen her bölümünde belirli sayıdaki futbolcu ile bir sınırlı alandan diğerine geçişlerin yaşandığı durumlar oluşmaktadır. Bu noktada anahtar faktör ise; sınırlandırılmış alanlar içerisinde bulunan oyuncu sayısı, oyuncu grubunun alanda yaptığı davranışlar ve mümkün olan en kısa sürede rakip takımın oyuncusundan daha fazla kişi ile bir diğer sınırlandırılmış alana ulaşmaktır.

Bir önceki bölümde SAO ile ilgili alan, oyuncu ve bazı farklı durumlar benzer şekilde bu formatta da uygulanabilir.

### 1.3.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman

Bangsbo (1994a), futbolu yaklaşık olarak 55-60 ml/kg/dk maksVO<sub>2</sub> kullanımı olan ve yüksek aerobik kapasite gerektiren bir spor olarak tanımlamaktadır. Geleneksel olarak, kasların hareketi ve oksijen kullanım kapasitesinin artmasında rol oynayan merkezi (kardiyak) ve periferel (kassal) adaptasyonu sağlamasından dolayı düşük ya da orta yoğunluktaki süreleri değişen submaksimal dayanıklılık antrenmanlarının futbolda aerobik kapasiteyi geliştirdiği düşünülmektedir (Laursen ve Jenkins 2002). Benzer şekilde yüksek şiddetli interval antrenmanlarda (YŞİA) merkezi adaptasyon sağlayarak çalışan kaslara oksijenin ulaşması ve taşınmasını arttırarak performansı geliştirmektedir (Helgerud ve ark 2007). YŞİA' ların sağladığı periferel adaptasyonlar ise performansın sürdürülmesi için ATP' nin kullanımı ve üretiminde iskelet kaslarının oksijen kullanma yeteneğini arttırmak olarak karşımıza çıkmaktadır (Green ve ark 1992). YŞİA, uzun süreli ve devamlı aktiviteler olarak dizayn edilmiş maksimal altı egzersizlerin aksine aralıklı antrenmanlar ile şekillenir. YŞİA; anaerobik eşiğin üstündeki yoğunlukta kısa süreli tekrarlayan yükler olarak tanımlanabilir. Egzersizdeki tekrarlar sporcuda tam bir dinlenme olmasa da kısmi bir dinlenme oluşturmak için pasif bir dinlenme veya düşük şiddetli bir çalışma ile kesilmektedir (Laursen ve Jenkins 2002).

Bilimsel araştırmalarda yoğunlukla kullanılan wingate testi (4x6 kez 30 sn süresince ve 4 dakikalık aralıklarla bisiklet ergometresinin üstünde, vücut ağırlığının %7,5'ine tekabül eden ağırlığa karşı, kişinin yapabileceği maksimum çabayı sergilemesi istenerek, haftada 3 gün yapılan uygulama) YŞİA metotlarının ilk örneklerinden biri olarak kabul edilmektedir. Wingate stilinin yanı sıra koşu, yürüme, yüzme, gibala, tabata ve timmon stilleri, bisiklet ergometresi, ağırlık antrenmanı (dairese) ve aqua antrenmanları gibi YŞİA metotları da mevcuttur. Henüz literatürde yeterli bilgi olmamasına rağmen, bu metotların uygulamalarda kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra farklı yüksek şiddetli antrenmanlar ile YŞİA birleştirilerek fitness uzmanları tarafından kullanılabilir. Bu bilgilerin ışığında herhangi bir YŞİA katılacak olan bireyler bu metodu uygulamadan, bir hekim kontrolünde bulunmaları önerilmektedir (Bayati ve ark 2011, Akgül ve ark 2017).

Yüksek şiddetli interval antrenman aerobik ve anaerobik kapasitenin geliştirilmesi için birçok branşta kullanılmaktadır. YŞİA metodunda branşın özellikleri dikkate alınmalıdır. Özellikle antrenman periyotlamasında hazırlık evresinde bu tür antrenmanların uygulanması önerilmektedir (Akgül ve ark 2017).

#### **1.3.4. Uzun Süreli Koşular**

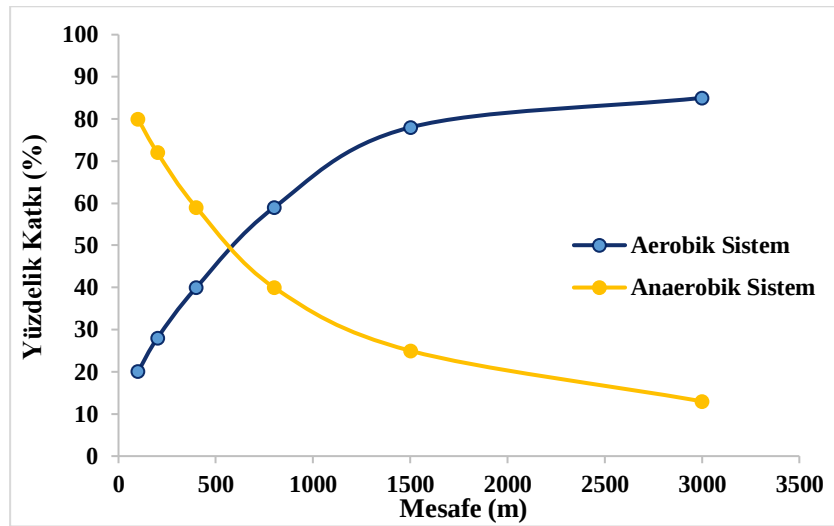
Dayanıklılık performansını istenilen seviyelere getirebilmek için, farklı antrenman metotlarının ve içeriklerinin doğru bir şekilde uygulanması gerekmektedir (Sevim 2007).

Uzun süreli koşular (USK) metodunda temel ilke aerobik kapasitenin geliştirilmesidir. Uygulanan uzun süreli koşulardaki çalışmanın içeriği önem arz etmektedir; şayet yüklenme uzun süreli ve şiddeti az ise yağ metabolizması aktif hale gelirken, kısa süreli ve yoğunluğun fazla olduğu yüklenmeler glikojen metabolizmasının aktif hale gelmesini sağlamaktadır (Günay ve ark 2001, Sevim 2007). Sürekli koşular, aynı tempoda veya aynı şiddette kalp atım hızı 130-140 atım/dk olarak uygulanmaktadır. Genç sporcularda 30 dk üzerinde uygulanırken, yetişkinlerde 60-120dk olarak uygulanabilir. Bu yöntem çoğunlukla dayanıklılık gerektiren sporlarda kullanılmaktadır (Dündar 2012). Literatürde maksVO<sub>2</sub>' nin %50-85' i ve maksKAH' ın %60-90' ı arasında yapılan yüklenmelerin haftada 3-5 gün ve 20-60 dakika arasında uygulanması sporcularda fiziksel ve bazı fizyolojik gelişimler göstermiştir (Özer 2006). Bu bilgiler ışığında; uzun süreli aktivitelerde enerjinin çoğu aerobik sistem ile sağlandığı için aerobik kapasite ve aerobik metabolizma önem arz etmektedir (DeVries 1986).

#### **1.4. Futbolda Aerobik ve Anaerobik Performans**

Performans; becerinin ne kadar sürede sergilendiği ve kişinin belirli bir sürede beceriyi ne kadar tekrar ettiği (Adams ve Beam 2013). Olimpik kürek, yüzme, kayak, koşu parkuru ve bisiklet gibi yoğun egzersiz olaylarında performans aerobik ve anaerobik enerji kaynaklarını içermektedir (Laursen 2010). Benzer durumlar hem aerobik sistemin hem de anaerobik sistemin değişen oranlarda katkıda bulunduğu futbolda da geçerlidir.

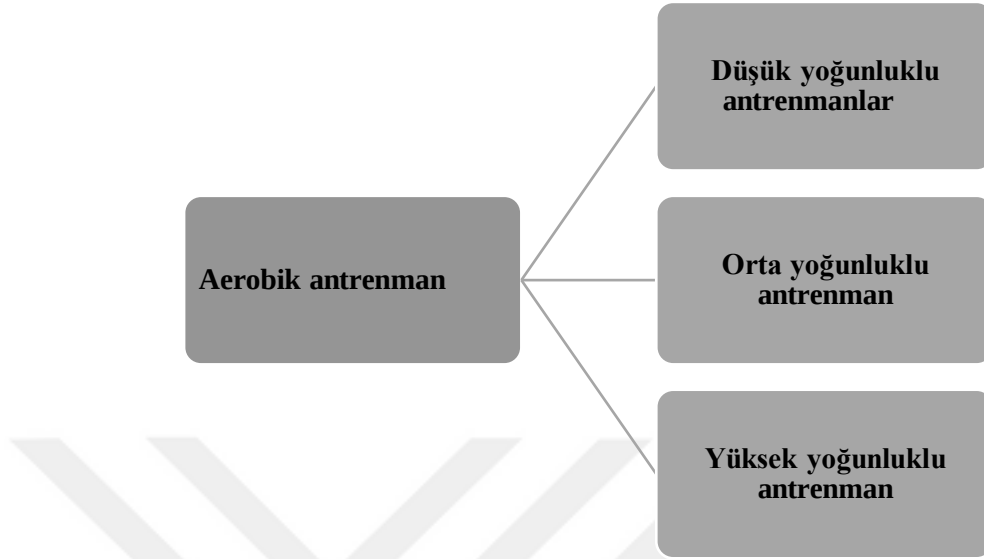
Futbolu kalp atım hızına göre kategorize edersek bireysel iç yükün kişinin ortalama ve maksimum kalp atım hızının %85' i ile %98' ine erişebildiği ve bir futbol müsabakası boyunca maksKAH' ın %65' inin üzerinde kaldığı görülmüştür (Bangsbo 1994b, Krstrup ve ark 2006). Bunun yanı sıra müsabaka süresinin bir yansıması olarak futbolda, oyuncuların maksimum oksijen alımında yaklaşık olarak 50-75 ml/kg/dk arasında değişen seviyelerde aerobik metabolizmaya sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca 75kg ağırlığındaki bir bireyin müsabaka boyunca ortalama olarak 1 519, 1 645, 1 772 kcal enerji (1lt oksijen/ dk 5 kcal' e karşılık gelmektedir) harcadığı ve bunun da 60, 65 ve 70 ml/kg/dk maksVO<sub>2</sub>' ye tekabül ettiği varsayılmaktadır (Stølen ve ark 2005). Aerobik performans terimi, antrenman sırasında hareketin tamamlanması için gerekli olan enerjinin açığa çıkması için kasların ihtiyacı olan oksijeni kaslara iletebilme yeteneği olarak da tanımlanmaktadır (Yıldız 2012). Müsabaka süresince enerji talebinin çoğu baskın bir şekilde aerobik sistem tarafından karşılanmasına rağmen, belirleyici aksiyonların çoğu anaerobik metabolizmanın önemini ortaya koymaktadır (Stølen ve ark 2005). Anaerobik enerji salınımı kısa sprintler, sıçrama, kayarak müdahale ve hava topu mücadelelerinde daha iyi performans sergilemek için ve kimin daha hızlı olacağı veya daha yükseğe sıçrayacağı gibi durumlarda belirleyici olduğu için müsabakada sıklıkla kritik öneme sahiptir (Wragg ve ark 2000).



**Grafik 1.2.** 100m' den 3000m aralığına kadar maksimale yakın yapılan koşullardaki aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin katkısı (Duffield ve ark 2004, 2005a, 2005b, Laursen 2010).

### 1.4.1. Futbolda Aerobik Antrenman

Bangsbo (2015) aerobik antrenmanları üç başlık altında toplamıştır.



Şekil 1.2. Aerobik antrenman unsurları (Bangsbo 2015).

#### Düşük yoğunluklu aerobik antrenmanlar

Düşük yoğunluktaki antrenmanlar maksKAH' ın %50-80' i arasında gerçekleştirilen aktiviteleri kapsamaktadır (Bangsbo 2015).

#### Orta yoğunluklu aerobik antrenmanlar

Orta yoğunluktaki antrenmanlar maksKAH' ın %65-90' ı arasında gerçekleştirilen aktiviteleri kapsamaktadır (Bangsbo 2015).

#### Yüksek yoğunluklu aerobik antrenmanlar

Yüksek yoğunluktaki antrenmanlar, maksKAH' ın %80-100' ü arasında gerçekleştirilen aktiviteleri kapsamaktadır (Bangsbo 2015).

**Tablo 1.1.** Aerobik antrenman çalışma yoğunluğu (Bangsbo 2015).

| Aerobik antrenman unsuru            | Hedef KAH | Aralığı |
|-------------------------------------|-----------|---------|
| Düşük yoğunluklu aerobik antrenman  | 65        | 50-80   |
| Orta yoğunluklu aerobik antrenman   | 80        | 65-90   |
| Yüksek yoğunluklu aerobik antrenman | 90        | 80-100  |

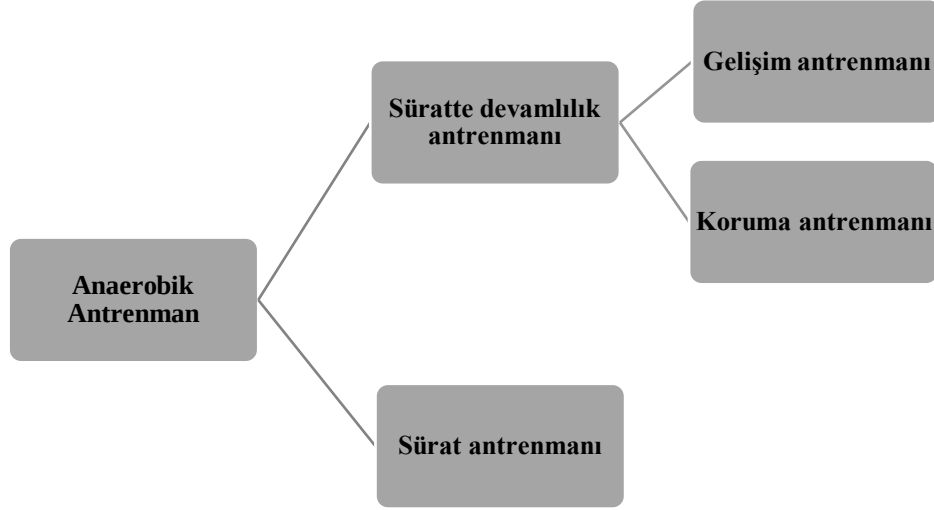


Aerobik antrenmanlar ile birlikte organizmada miyogloblin oranı, oksidatif enzimler, mitokondrilerin fonksiyonları, kapiller, kas lif tipleri ve enerji kaynaklarının kullanılması gibi bazı fizyolojik durumlarda adaptasyonlar meydana gelmektedir. Bunun yanı sıra, yavaş kasılan kasların liflerinde yer alan miyogloblin miktarı dayanıklılık antrenmanları ile gelişebilmekte ve bunun yansıması olarak da mitokondrinin oksijen gereksiniminin sağlanmasında bir artış oluşmaktadır. Bu durumda aktif olarak aktiviteye katılan kaslarda antrenman sıklığına paralel olarak bir miyogloblin artışı söz konusu olmaktadır (Gelir ve ark 2016).

Aerobik kapasitenin uygulanan antrenmanın frekansı, şiddeti ve süresi ile ilişkisi vardır. Haftada 3-5 gün bireyin maksVO<sub>2</sub>' nin %50-80' i arasında ve 25-60 dakikalık fiziksel aktivitelerin aerobik dayanıklılık ve aerobik kapasiteyi geliştirdiği bildirmiştir (Garber ve ark 2011).

#### **1.4.2.Futbolda Anaerobik Antrenman**

Anaerobik antrenmanlar ile asıl amaç anaerobik enerji üretiminin uyarılmasıdır, bu amacın yanı sıra maksimal şiddette ya da supramaksimal şiddette yapılan aktiviteler olarak da tanımlanmaktadır (Bangsbo 1994a). Doksan saniyeye kadar yapılan ve maksimal güç üretimi gerektiren kassal aktivitelerde ATP-CP sistemi ve anaerobik yoldan kas glikojeninin parçalanmasıyla enerji temini sağlanmaktadır. Altı saniye ve daha az süreli maksimal seviyede yapılan aktivitelerde ATP-CP sistemi devrededir (McArdle ve ark 1991, Wilmore ve ark 1994). Kısa süreli, şiddetli ve tekrarlayan yüklenmeler kas içi ATP-CP enerji transferinin kapasitesinin artırmaktadır. Bunun yanı sıra laktik asit enerji kapasitesinin artması 60-90 saniyeye kadar olan ve maksimale yakın şiddetlerde uygulanan ve 3-5 dakikaya kadar olan dinlenme süreleri ile uygulanan antrenmanlar ile mümkündür (McArdle ve ark 1991).



**Şekil 1.3.** Anaerobik antrenman unsurları (Bangsbo 2015)

**Tablo 1.2.** Anaerobik antrenman çalışma yoğunluğu (Bangsbo 2015).

| Anaerobik Antrenman Unsuru                | Egzersiz(s) | Dinlenme              | Şiddet (%) | Tekrar Sayısı |
|-------------------------------------------|-------------|-----------------------|------------|---------------|
| (A) Sürat antrenmanı                      | 2-10        | >10 x egzersiz süresi | 100        | 2- 20         |
| (B) Süratte devamlılık gelişim antrenmanı | 10-40       | >5 x egzersiz süresi  | 70-100     | 2- 10         |
| Koruma Antrenmanı                         | 10-90       | >3 x egzersiz süresi  | 40-100     | 2- 15         |

### 1.5. Solunum Sistemi

Solunum atmosferdeki havanın akciğerlere alınması ve burada dokular tarafından üretilen karbondioksit (CO<sub>2</sub>)'nin alınan havadaki oksijen (O<sub>2</sub>) ile değiştirilerek havanın ciğerlerden uzaklaştırıldığı bir gaz sirkülasyonu sürecidir (Howley ve Quindry 2020). Kısaca solunum sisteminin temel fonksiyonu O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> homeostazını sağlamaktadır. Solunum havanın akciğerlere alındığı nefes alma (inspirasyon) ve havanın akciğerlerden atıldığı nefes verme (ekspirasyon) süreci ile gerçekleşir (Sembulingam ve Sembulingam 2012). Akciğerlere alınan hava içerisindeki O<sub>2</sub> ile kandaki CO<sub>2</sub>'nin değişimi, alveollar ve kılcıl damarlar arasında difüzyon ile gerçekleşir. Kan içerisine alınan O<sub>2</sub>'nin dokulardaki CO<sub>2</sub> ile değişimi hücresel solunum olarak adlandırılır (Kraemer ve ark 2015). Bu süreçte alınan ve taşınan oksijen miktarı büyük önem arz etmektedir.

### 1.5.1. Solunum Sistemi ve Egzersiz

Fiziksel egzersizin başlamasıyla birlikte, egzersizin yoğunluğu ve metabolik ihtiyaçları ile doğru orantılı olarak pulmoner ventilasyon (solunum) artar. Egzersiz ne kadar yoğun olursa kaslar tarafından o kadar çok oksijen kullanılır. Ayrıca egzersize fizyolojik tepki olarak nefes alma hızı ve derinliği artar. Bu yanıt, egzersizin gücüne, süresine ve sıklığına olduğu kadar patolojik koşullara da bağlıdır (Williams ve ark 2014). Egzersiz sırasında ventilasyonun artırılması, ilk olarak beyindeki solunum kontrol merkezine gelen sinir uyarılarıyla gerçekleşir (Dempsey ve ark 1995). Arteriyel  $PCO_2$ 'nin egzersiz sırasında düzenlenmesi, humoral kemoreseptörlerin ve kaslardan gelen afferent nöral geri bildirimlerin, metabolik hıza uyması ve sabit bir arteriyel  $PCO_2$  için etki ettiğini gösterir (Forster ve Smith 2010, Dempsey ve ark 2014).

Submaksimal egzersiz sırasında nefes alma dürtüsünün %40 ila %50' sinin, egzersiz sırasında kaslardan beyin merkezlerine gönderilen afferent sinir sinyallerinden geldiği ortaya konmuştur (Dempsey ve ark 2014). Yani submaksimal egzersiz sırasında ventilasyondaki artış hem nöral hem de kemoreseptör girdisinin solunum kontrol merkezine etkileşiminden kaynaklanmaktadır.

Kademeli artan yüksek şiddetli egzersizde, kandaki yükselen hidrojen iyonu seviyeleri ventilasyon eşiğini artırabildiğinden, ortaya çıkan kan laktatındaki yükselmenin ventilasyon eşiğindeki alinear yükselmeye neden olan önemli bir uyarıcı olması muhtemeldir (Beaver ve ark 1986). Laktat eşiğinde gözlenen kandaki hidrojen iyonlarındaki artış ventilasyonu uyarabilir ve bu nedenle ventilasyon eşiğini açıklamak için anahtar bir mekanizma olabilir. Bununla birlikte, kan potasyum seviyelerinde artış, artan vücut ısısı, yüksek kan katekolaminleri ve afferent nöral etkiler gibi ikincil faktörler de yüksek şiddetli egzersiz sırasında ventilasyon kontrolüne katkıda bulunabilir (Howley ve Quindry 2020).

Egzersiz sırasında ventilasyon yaklaşık 5-6 lt/dk olan dinlenme değerlerinden >100 lt/dk değerlerine kadar yükselebilir. Yüksek şiddetli bir egzersiz sırasında oksijen tüketimi, dinlenme koşullarındaki tüketime kıyasla 15-20 kat artabilir. Ortalama bir genç erkekte, istirahat oksijen tüketimi yaklaşık 250 ml/dk'dır ve dayanıklı bir sporcunun çok yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında oksijen tüketimi 5000 ml/dk'ya ulaşabilir (Mazzeo ve Liccardo 2019).

### 1.5.2. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

#### Statik akciğer hacimleri

Soluk Hacmi (Tidal Volüm (TV): Bir bireyin istirahat halinde akciğerlerine aldığı ya da verdiği hava miktarını ifade etmektedir. Çoğunlukla verilen hava miktarı olarak belirlenmektedir ve bu değer 500 ml civarındadır.

Soluk Alma Yedek Hacmi (İnspirasyon rezerv volümü (IRV)): Normal bir şekilde soluk almanın ardından zorlu bir inspirasyon ile akciğerlere alınan hava miktarıdır ve bu değer 3 litre civarındadır.

Soluk Verme Yedek Hacmi (Ekspirasyon Rezervi-ERV): Normal bir şekilde soluk vermenin ardından zorlu bir ekspirasyon ile akciğerlerden çıkarılabilen en fazla hava miktarını ifade etmektedir ve bu değer 1,1 litre kadardır.

Tortu Hacmi (Rezidüel Volüm-RV): Zorlu bir nefes vermenin ardından akciğerlerde kalan hava miktarıdır ve bu değer 1,2 litre civarındadır (Wanger 2011).

#### Dinamik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Zorlu vital kapasite (FVC); maksimum seviyede gerçekleşen soluk alma eylemini (inspirasyon) takiben zorlu bir şekilde ve maksimum seviyede yapılan soluk verme (ekspirasyon) eylemidir. Grafik üstünde hesaplanan maksimum düzeydeki bir inspirasyonu takiben bir saniyedeki zorlu bir soluk verme ile atılan maksimum solunum gaz volümü “zorlu ekspirasyon volümü (FEV1)”, bir seferde akciğerlerden atılan maksimum hava miktarına “yüksek ekspirasyon akımı (PEF)” olarak ifade edilirken, zirve ekspirasyon akımı (PIF) ise bir seferde akciğerlere alınan maksimum hava miktarını ifade edilmektedir (Taşgın ve Dönmez 2009, Hall 2015). Bir dakika içinde bireyin maksimum düzeyde yapmış olduğu derin ve hızlı soluma ile aldığı hava miktarında maksimum istemli ventilasyon (MVV) denir (Günay ve ark 2005).

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Grubu

Yapılan çalışmaya Konya ilinde ikamet eden ve aktif olarak futbol oynayan sağlıklı 40 genç erkek futbolcu katılmıştır. Katılımcıların ölçümleri Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Performans Laboratuvarında ve Ç. Çumra Belediyesine ait çim sahada yapılmıştır. Katılımcılara ait demografik bilgiler tablo 2.1.' de yer almaktadır.

**Tablo 2.1.** Katılımcıların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve MaksKAH değerlerini gösteren tanımlayıcı istatistik tablosu (n= 40).

| Ölçüm                                   | Ortalama | Standart Sapma (ss) |
|-----------------------------------------|----------|---------------------|
| Yaş (yıl)                               | 16,72    | 1,09                |
| Boy (cm)                                | 172,45   | 5,56                |
| Vücut ağırlığı (kg)                     | 62,79    | 8,91                |
| Vücut kütle indeksi(kg/m <sup>2</sup> ) | 20,78    | 2,31                |
| maksKAH (atım/dk)                       | 203,30   | 1,07                |

Katılımcıların tablo 2.1.' de gösterilen özelliklerinin belirlenmesinin ardından, Yo-yo seviye 1 testi (ön test olarak) uygulanarak, yapılan antrenman yüklerinin daha net sonuçlar vermesi ve homojen bir dağılım sağlanması için Yo-yo seviye 1 test verilerine göre çalışma grupları belirlenmiştir. Katılımcılar 5 gruba ayrılmış ve her grupta 8 kişi yer almıştır.

**Tablo 2.2.** Katılımcılara ait grupların belirlenmesi için uygulan Yo-yo seviye 1 testi.

| PARAMETRE    | GRUPLAR | ORT     | SS      | MİN  | MAKS |
|--------------|---------|---------|---------|------|------|
| YO-YO<br>(m) | KG      | 1605    | 610,83  | 940  | 2440 |
|              | SAGO    | 1612,50 | 573,305 | 900  | 2480 |
|              | SAO     | 1657,50 | 768,482 | 600  | 2680 |
|              | YŞİA    | 1665    | 474,823 | 1040 | 2300 |
|              | USK     | 1607,50 | 258,554 | 1000 | 1780 |

## 2.2. Egzersiz Protokolü

**Tablo 2.3.** Çalışmalarda uygulanan 8 haftalık antrenman protokolü.

| Hafta              | Pazartesi                                                                                                                                  | Çarşamba                                                                                                                    | Cuma                                                                                                                                        |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ön Ölçümler</b> | Wingate Anaerobik Güç Testi, Solunum Testi, Skinfold Testi, Yo-yo ATS1, 30m testi , T testi, Futbola Özgü Süratte Devamlılık Testi         |                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| <b>1. Hafta</b>    | <b>1. Antrenman</b><br>* Isınma<br>*(1:1 Alan Yaratma ve Dönüşler)<br>*8v 8 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>Laktat ve AZD ölçümleri<br>*Soğuma | * Isınma<br>* (3:3 Savunma)<br>* Savunma Organizasyonları<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                    | * Isınma<br>* Kanatlardan Hücum<br>* 11v11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                              |
| <b>2. Hafta</b>    | * Isınma<br>*(2:2 Alan Yaratma ve Dönüşler)<br>*8v8 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                    | * Isınma<br>* (3:3 Savunma)<br>* Savunma Organizasyonları<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                    | * Isınma<br>* Kanatlardan Hücum<br>* 11v11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                              |
| <b>3. Hafta</b>    | * Isınma<br>* (Adam markajı ve top kesme)<br>* Dönüşler, Çalım ve Şut<br>* Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                      | * Isınma<br>* (4:4 Savunma)<br>* Orta Saha ve Merkez Savunma Oyuncularının Savunma Görevleri<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma | * Isınma<br>* Merkezden Hücum<br>* 11v11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                                |
| <b>4. Hafta</b>    | * Isınma<br>* İleri, ayağa ve boş alana paslar<br>* Çalım ve Şut<br>* 11v 11 Oyun<br>Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                            | * Isınma<br>* Oyunda Yön Değiştirme<br>* Takım Halinde Savunma<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                               | <b>12. Antrenman</b><br>* Isınma<br>*(1:1 Alan Yaratma ve Dönüşler)<br>*8v 8 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>Laktat ve AZD ölçümleri<br>*Soğuma |
| <b>Ara Ölçüm</b>   | Yo-yo ATS1 (12. Antrenmanı takip eden gün)                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                             |

**Tablo 2.3 (Devam).** Çalışmalarda uygulanan 8 haftalık antrenman protokolü

| <b>Hafta</b>        | <b>Pazartesi</b>                                                                                                                   | <b>Çarşamba</b>                                                                   | <b>Cuma</b>                                                                                                                                 |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5. Hafta</b>     | * Isınma<br>* Pas ve destek<br>*11v 11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                         | * Isınma<br>* Geniş Alanda Savunma<br>*11v 11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma | * Isınma<br>* 3. Bölgeden Hücum Varyasyonları<br>* 11v11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                |
| <b>6. Hafta</b>     | * Isınma<br>*Savunmadan hücum geçişler<br>*11v11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                               | * Isınma<br>* Ortaları savunma ve defans iletişimi<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma | * Isınma<br>* Duran top organizasyonları<br>* 11v11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                     |
| <b>7. Hafta</b>     | * Isınma<br>* Hücumdan savunmaya geçişler<br>* 11v 11 Oyun<br>* Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                         | * Isınma<br>* Takım halinde savunma<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                | * Isınma<br>* Geriden oyun kurma<br>* 11v11 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                             |
| <b>8. Hafta</b>     | * Isınma<br>*11:11 hızlı hücum<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma                                                                      | * Isınma<br>*11:11 savunmada derinlik ve kontratak<br>*Ek Antrenmanlar<br>*Soğuma | <b>24. Antrenman</b><br>* Isınma<br>*(1:1 Alan Yaratma ve Dönüşler)<br>*8v 8 Oyun<br>*Ek Antrenmanlar<br>Laktat ve AZD ölçümleri<br>*Soğuma |
| <b>Son Ölçümler</b> | Wingate Anaerobik Güç Testi, Solunum Testi, Skinfold Testi, Yo-yo ATS1, 30m testi , T testi, Futbola Özgü Süratte Devamlılık Testi |                                                                                   |                                                                                                                                             |

### **2.2.1.Kontrol Grubu**

Kontrol grubunda (KG) bulunan katılımcılar sadece hazırlık dönemindeki futbol antrenmanlarına devam etmiştir ve ek antrenman yapmamıştır.

### **2.2.2.Uzun Süreli Koşular Grubu**

Uzun süreli koşular (USK) grubuna hazırlık dönemi futbol antrenmanlarına ek olarak birim antrenmanın bitiminden hemen sonra sporcuların maksimal kalp atım hızlarının (maksKAH) %70' inde 45dk süre ile sürekli koşu protokolü uygulanmıştır (Helgerud ve ark 2007). Ek antrenman olarak uygulanan uzun süreli koşularda katılımcılara takılan polar saatler vasıtasıyla katılımcıların KAH' ın istenilen seviyelerde kalması sağlanmıştır.

### **2.2.3.Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu**

Yüksek şiddetli interval antrenman (YŞİA) grubuna hazırlık dönemi futbol antrenmanlarına ek olarak birim antrenmanın bitiminden hemen sonra sporcuların maksimal kalp atım hızlarının (maksKAH) %90-95'inde 15 sn süre ile koşu protokolü uygulanmıştır. MaksKAH' ın %70' inde 15sn dinlenme süresi verilerek toplamda 8 tekrar, 3 set ve setler arası 3 dk dinlenme yapılarak yüksek şiddetli interval koşu protokolü uygulanmıştır (Helgerud ve ark 2007). Ek antrenman olarak uygulanan yüksek şiddetli interval koşularda katılımcılara takılan polar saatler vasıtasıyla deneklerin KAH' ın istenilen seviyelerde kalması sağlanmıştır.

### **2.2.4.Sınırlı Alan Oyunları Grubu**

Sınırlı alan oyunu (SAO) grubu sporcularına hazırlık dönemi futbol antrenmanlarına ek olarak birim antrenmanın bitiminden hemen sonra 30x30 m (kişi başına 112,5 m<sup>2</sup>) alanda 4x4 sınırlı alan oyunları (Sassi ve ark 2005) 4 dk süreyle 3 set ve setler arası 3dk dinlenme ile uygulanmıştır.



### **2.2.5.Sınırlandırılmış Alanlarda Geçiş Oyunu Grubu**

Sınırlandırılmış alanlarda geçiş oyunları (SAGO) grubu sporcularına ise hazırlık dönemi futbol antrenmanlarına ek olarak birim antrenmanın tamamlanmasının ardından 30x 30m (kişi başına 112.5m<sup>2</sup>) olan birinci sınırlı alanda 4x4 SAO (Sassi ve ark 2005) uygulanarak 50.sn’ de uygulaticının düdüğü ile birlikte aynı ölçülerde 35 metre ileride bulunan ikinci alana sporcuların geçişi sağlanmıştır. Geçiş oyunları 4dk süreyle 3 set ve setler arası 3dk dinlenme ile uygulanmıştır.

Tüm grupların antrenmanlarının sonlanmasıyla birlikte katılımcılara 10 dakika jog ve stretching hareketleri uygulanmıştır.

Egzersizler futbol antrenmanlarına ek olarak (Sperlich ve ark 2011) haftada 3 gün (Pazartesi- Çarşamba- Cuma) ve 8 hafta süresince uygulanmıştır.

## **2.3. Veri Toplama Yöntemleri**

### **2.3.1.Antropometrik Ölçümler**

#### **Boy uzunluğu ve ağırlık ölçümleri**

Çalışmada yer alan futbolcuların boy uzunluklarının belirlenmesinde stadiometre (hassaslık derecesi 0,01m) kullanılmıştır. Ayrıca futbolcuların vücut ağırlıkları 0,1 kg hassaslık dereceli SECA (Almanya) marka elektronik baskül ile ölçülmüştür. Yapılan ölçüm esnasında futbolcular topukları bitişik, çıplak ayakla, dizleri gergin bir şekilde, gövde ve başın pozisyonu dik olarak ve gözleri karşıya bakar vaziyette durmuşlardır. Cihazda bulunan kaliper futbolcunun başının üstünde durdurulmuş ve gösterdiği değer santimetre olarak kaydedilmiştir. Tüm bu uygulamalar çıplak ayakla ve şort ile yapılmıştır. Ayrıca baskülde beliren değerde kg olarak kaydedilmiştir (Tamer 1995).

#### **Vücut Kütle İndeksi**

Katılımcıların vücut kütle indeksleri  $VKI=VA/boy^2$  (kg/m<sup>2</sup>) formülüyle hesaplanmıştır (Jelalian ve Steele 2008).

### 2.3.2. Kalp Atım Hızlarının Belirlenmesi

Futbolcuların maksimal kalp atım hızı (maksKAH), hedef kalp atım sayıları ve karvonen yöntemi ile bireylerin antrenman şiddetleri belirlenmiştir.

$$\text{MaksKAH} = 220 - \text{yaş} \text{ (Fox ve ark 1971)}$$

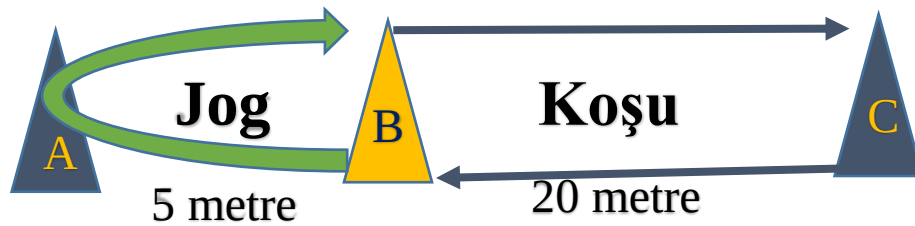
$$\text{Hedef KAH} = (206 \times \text{Antrenman Şiddeti}) / 100$$

Karvonen formülünde (Karvonen ve ark 1957) ise antrenmanın şiddeti, dinlenik KAH' ın, maksKAH' dan çıkarılarak belli bir yüzde ile çarpılıp bu sonuca dinlenik KAH' ın eklenmesi ile hesaplanmıştır.

$$\text{Hedef KAH} = \text{Dinlenik KAH} + (\text{hedef şiddet} \times (\text{maksKAH} - \text{dinlenik KAH}))$$

### 2.3.3. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testi

Futbol müsabakasının koşu ve hareket örneklerine benzeyen bu testte, futbolcuların aralıklı dayanıklılık performansı ve şiddetli egzersizler sonrası toparlanma kabiliyeti değerlendirilmiştir. Yo-yo testi 1. ölçümü 8 haftalık antrenman programının öncesinde, 2. ölçüm 4. haftanın son antrenmanını takip eden günde (Cumartesi) ve 3. ölçüm 8 haftalık antrenman programının sonunda yapılmıştır.



Şekil 2.1. Yo-yo aralıklı toparlanma testi parkuru temsili görsel

**Yo-Yo seviye 1 test protokolü:** Yukarıdaki şekilde teste dair koşu alanı gösterilmiştir. Test sırasında katılımcılar B' den koşuya başlayarak C' ye koşu yapar ve o noktada çizgiye bastığı anda ya da bastıktan sonra sinyal sesi gelir ve denek tekrar B' ye koşar ve sinyal sesinden önce veya sinyal sesi esnasında çizgiye ulaşması gerekmektedir. B ve A noktalarında ise katılımcılar jog yaparak başlangıç noktasına doğru harekete geçer ve sinyal sesi ile birlikte bu döngü tekrar edilir. Başlangıç anındaki hız 10km/s

düzeyindeyken zamanla yükselen hızlarda 10sn dinlenme aralıkları ile bu döngü uygulanır. Yapılması mümkün olan en yüksek tekrar yapılmaya çalışılır. CD çalar tarafından gönderilen bip sesi test esnasında katılımcıların hızlarını ona göre ayarlamasını sağlamıştır. Katılımcılar şayet iki kez gelen sestten daha geç gelirse test bitirilmiş ve kat edilen mesafe (tamamlanamayan son koşu dahil) test sonucu olarak hesaplanmıştır (Castagna ve ark 2006) ve tahmini maksVO<sub>2</sub> değerleri belirlenmiştir (Bangsbo ve ark 2008).

**Yo-Yo ATS1 testi:** maksVO<sub>2</sub> (ml/dk/kg) = ATS1 mesafe (m) X 0.0084 + 36.4 (Bangsbo ve ark 2008).

#### 2.3.4. Kan Laktat Tayini

Katılımcıların 1.haftada ilk günü (1.antrenman günü-Pazartesi) antrenmanın ardından, 4.haftanın son antrenmanından (12.antrenman günü-Cuma) sonra ve 8 haftalık çalışmalarının sonunda (24.antrenman günü- Cuma) olmak üzere 3 kez laktat tayinleri striptler kullanılarak parmak ucundan alınan yeterli miktardaki kanın laktat ölçüm sensörüne alınarak, Lactate Scout marka laktat analizörü ile mmol/ L olarak ölçülmüştür.



**Şekil 2.2.** Laktat Scout marka laktat analizörü, laktat ölçüm sensörü ve striptler.

#### 2.3.4. Algılanan Zorluk Derecesi

Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) eforun psiko-fiziksel ölçümüdür ve geleneksel olarak 6-20' lik veya 10' luk skala ile elde edilir (Borg ve ark 1987).

AZD, 10' luk modifiye edilmiş Borg skalası kullanılarak ilk antrenman gününün (1. antrenman günü- Pazartesi) ardından, 4. haftanın son antrenmanından (12. antrenman günü-Cuma) sonra ve 8 haftalık çalışmalarının sonunda (24. antrenman günü-Cuma) antrenman bitiminin hemen ardında olmak üzere her bir sporcunun antrenman yükünün hesaplanması için “Antrenmanda algıladığın yorgunluk nedir?” sorusu sorulmuştur. Katılımcıların vermiş oldukları cevapların neticesinde değerler kaydedilmiştir.

**Tablo 2.4.** Algılanan zorluk derecesi skalası (Foster ve ark 2001, Impellizzeri ve ark 2004).

|    |                |
|----|----------------|
| 0  | Dinlenme       |
| 1  | Çok, çok kolay |
| 2  | Kolay          |
| 3  | Orta           |
| 4  | Biraz Zor      |
| 5  | Zor            |
| 6  |                |
| 7  | Çok Zor        |
| 8  |                |
| 9  |                |
| 10 | Maksimal       |

### 2.3.5. Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümleri

Ölçümler çalışmalar öncesinde ve 8 haftalık çalışma süreci sonunda yapılmıştır. Deri kıvrım kalınlıkları Skinfold kaliper (Holtain Ltd., UK) ile  $\pm 0.2$  mm hassasiyetle ölçülmüştür. Ölçümler; göğüs, subskapula, suprailiak, abdominal, triceps, biceps ve uyluk deri kıvrım kalınlığı olmak üzere 7 bölgeden yapılmıştır. Vücut yağ yüzdesi (VYY)' ne ait verilerin hesaplanması ise aşağıdaki formül ile yapılmıştır.

$VYY = 0.990 + 0.0047 (VA) + 0.132 \times (7 \text{ bölgenin Skinfold toplamı (mm)})$   
(Şenel ve ark 2009).

### 2.3.6. Solunum Parametreleri

Ölçümler çalışmalar öncesinde ve 8 haftalık çalışma süreci sonunda yapılmıştır. Ölçümler sırasında Cosmed Ponny Fx model cihaz kullanılmıştır. Ölçüm sırasında katılımcıların rahat kıyafetler ve spor giysiler giymesi istenmiştir. Katılımcılara maksimal eforun zorunlu olduğu belirtilmiştir. Tüm katılımcılar için farklı ölçüm ağızlıkları kullanılmıştır. Ayrıca katılımcıların ağız kenarlarında boşluk olmayacak şekilde ağızlık kullanımı sağlanmıştır. Ölçüm esnasında katılımcılar sesli bir şekilde motive edilmiştir.



**Şekil 2.3.** Cosmed Ponny Fx model cihaz ile solunum ölçümü.

### FVC ölçümü

Solunum fonksiyon testleri için futbolculardan üç kez normal şekilde solunum yapması istenmiş daha sonra derin bir şekilde maksimal inspirasyonun ardından derin ve hızlı bir ekspirasyon manevrası ile test gerçekleştirilmiştir. Testin tamamlanması ile FVC(lt), FEV1(lt), PEF(lt) ve FEV1/FVC (%) değerleri elde edilmiştir. Solunum fonksiyon testi 2 kez tekrar edilmiş ve en iyi değer kaydedilmiştir.

### MVV ölçümü

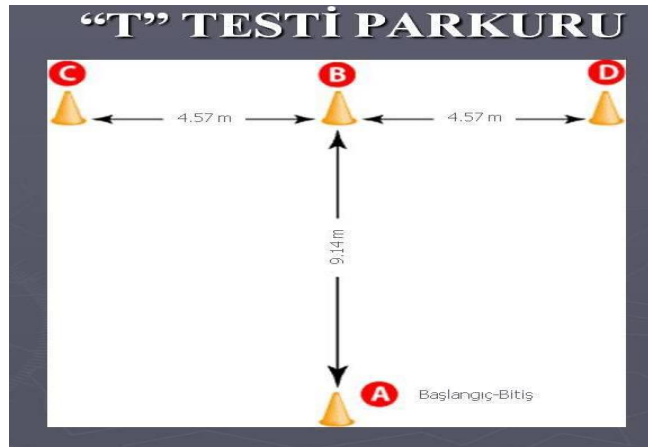
Bir dakika içerisinde istemli bir şekilde yapılan efor neticesinde solunabilen maksimum miktardaki hacimdir. Ölçümde 12 sn süresince katılımcıların hızlı bir şekilde solunum yapılması istenmiştir. Solunum fonksiyon testi 2 kez tekrar edilmiş ve en iyi değer litre cinsinden kaydedilmiştir.

### 2.3.7.30 Metre Sürat Testi

Futbolcuların, sürat performanslarının belirlenmesinde 30 metre (m) sürat testi uygulanmıştır. Ölçümler çalışmalar öncesinde ve 8 haftalık çalışma süreci sonunda yapılmıştır. Çalışmadaki test bataryalarındaki (Newtest 300, Finlandiya) fotoseller 0 ve 30m mesafelere yerleştirilmiş ve futbolcuların test başlama çizgisinden önce 1 metrelik alanda olmaları sağlanmıştır. Katılımcılara ilk ölçümün ardından yeterli dinlenme süresi verilerek toparlanmaları sağlanmıştır. Katılımcılar testi iki defa tekrar etmişlerdir ve bu iki dereceden dahi iyi olan değer kaydedilmiştir.

### 2.3.8. Çeviklik T Testi

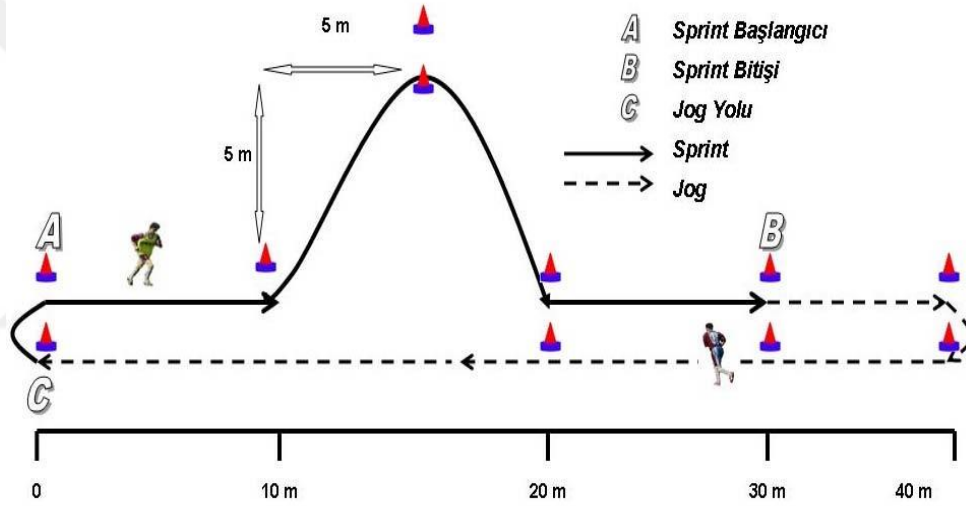
Aralarında 4,57 metrelik bir mesafe ile ayarlanan üç huni aynı hatta konulmuştur (C-B-D). Görselde yer aldığı gibi A hunisi ile B hunisi arasında 9,14 metre mesafe belirlenmiştir. Katılımcılardan öncelikle A noktasından başlamak kaydıyla B hunisinin yer aldığı noktaya giderek sağ el ile temas etmiştir. Sonrasında ise katılımcılar B noktasından C noktasına doğru kayma adımlarıyla hareket ederek o noktada yer alan huniye sol eliyle dokunması sağlanmıştır. Bunu takiben, katılımcılar C hunisinin yer aldığı noktadan diğer uca bulunan D hunisine kadar yana kayma adımlarıyla hareket ederek sağ eliyle temas ederek, tekrar B hunisinin olduğu yere doğru yana koşu adımlarıyla giderek sol eliyle temasın ardından başlangıç noktası olan A hunisine doğru geri geri koşu ile testi tamamlamıştır. Uygulanan testte katılımcıların derecelerinin belirlenmesi için kronometre kullanılmıştır. Katılımcılar toplamda iki defa testi uygulamış ve test sonucunda daha iyi olan derece saniye cinsinden kaydedilmiştir.



Şekil 2. 4. Çeviklik T testi parkuru (Sassi ve ark 2009).

### 2.3.9. Futbola Özgü Süratte Devamlılık Testi

Katılımcılara test açıklanıp ve ısınmaları istenilmiştir. Şekilde yer alan A noktasından katılımcılar koşulara başladığı anda test başlatılmış ve fotosel çalışmıştır. Aşağıdaki şekilde yer alan ok istikametinde katılımcılar koşularına devam ederek mümkün olan en kısa sürede B noktasına ulaşp, koşuyu tamamlamıştır. Çalışma süresince her bir katılımcının kat ettiği 34,2 metre çalışmanın toplam mesafesini oluşturmuştur. Futbolcular B noktasında çalışmayı tamamladıktan sonra yavaş tempoda (Jog) şekilde belirtilen ok yönünde koşarak başlangıç noktasına kadar toplamda 25sn içerisinde bir sonraki sprintler için hazır konuma geçmiştir katılımcılar bu işlemi yedi defa tekrarlamıştır (7x 34,2 m).



Şekil 2.5. Futbola özgü süratte devamlılık testi (Abrantes ve ark 2004, Karatepe ve Müniroğlu 2009).

### 2.3.10. Wingate Anaerobik Güç Testi

Test öncesinde uygulanan ısınma protokolünün tamamlanmasının ardından katılımcıların 5 dk süresince pasif bir şekilde dinlenmeleri sağlanmıştır. Sporculardan 30 sn boyunca, belli bir dirence karşı maksimum hızda pedal çevirmeleri istenmiştir. Uygulanan sabit yük, monark ergometresi için vücut ağırlığı kilogram başına 75 gr olarak kullanılmıştır. Çalışmanın başlangıcı ile birlikte katılımcılara herhangi bir direnç uygulanmadan mümkün olan minimum sürede yapabildikleri maksimum pedal hızına erişmeleri istenmiştir, katılımcının maksimum hıza eriştiğinde (ortalama 3-4 sn), bireysel olarak belirlenen yükler otomatik olarak serbest bırakılmış ve test

başlatılmıştır. Testin başlaması ile birlikte katılımcılardan oluşan dirence karşı 30 sn süresince maksimum hızda pedal çevirmeleri istenerek, test süresince katılımcılar sözlü olarak teşvik edilmiştir (Inbar ve ark 1986, Bar-Or 1987). Ölçümler çalışmalar öncesinde ve 8 haftalık çalışma süreci sonunda olmak üzere iki kez Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Performans Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir



Şekil 2.6. Wingate anaerobik güç testi ergometresi

#### 2.4. Etik Kurul Onayı

Yapılan çalışmanın protokolü Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu tarafından 40990478-050.99 sayılı ve 28.01.2020 tarihli karar ile onaylanmıştır.

#### 2.5. İstatistiksel Analiz

Yapılan çalışmaların sonucunda elde edilen veriler SPSS (IBM SPSS Statistics 25) isimli paket programında değerlendirilmiştir. Tüm değişkenlere ait verilerin ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Normallik testi (Shapiro Wilk, Histogram, Skewness ve Kurtosis) sonuçlarına göre verilerin parametrik varsayımları yerine getirdiği görülmüştür. Ön test, ara test ve son test olmak üzere üç farklı zamanda alınan Yo-Yo, laktat ve algılan zorluk dereceleri için grup içindeki farklılığın belirlenmesinde “Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi” (Repeated Measured Anova) testi uygulanmıştır. Her bir dönem (ön test, ara test ve son test) için gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise “Tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA)” kullanılmıştır. Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının belirlenmesinde ise Post-



hoc testlerinden “Duncan” testi uygulanmıştır. Ayrıca Yo-Yo, laktat, AZD parametrelerinin ön test ile 4. ve 8. hafta arasındaki ikili karşılaştırmalar ile FVC, FEV, FEV1/ FVC, PEF, MVV, ZG, OG, MG, GD, 30m, T testi, SDT en iyi, SDT yorgunluk, SDT ortalama, VYY parametrelerinin ön test ve son test karşılaştırmalarında “Paired-Samples T Test” kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerin değerlendirilmesinde  $P<0,05$  olduğu durumlar anlamlı değer olarak kabul edilmiştir.



### 3. BULGULAR

Tablo 3.1 de farklı gruplarda yer alan futbolculara ait yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ ve maksKAH' a ait veriler sunulmuştur.

**Tablo 3.1.** Katılımcıların fiziksel karakteristikleri.

| DEĞİŞKENLER         | KG(n=8)      | SAGO(n=8)    | SAO(n=8)    | YŞİA(n=8)    | USK(n=8)     |
|---------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
|                     | (Ort+ SS)    | (Ort+ SS)    | (Ort+ SS)   | (Ort+ SS)    | (Ort+ SS)    |
| Yaş (Yıl)           | 16,75± 1,67  | 16,75± 0,89  | 16,87± 0,84 | 16,75 ±0,89  | 16,50 ±1,20  |
| Boy Uzunluğu (cm)   | 173,4± 5,67  | 173,4± 5,60  | 172,8± 6,23 | 171,1 ±4,09  | 171,6 ±6,95  |
| Vücut Ağırlığı (kg) | 58,56± 7,21  | 65,41± 8,48  | 61,52± 9,84 | 61,03 ±6,98  | 67,45 ±10,72 |
| VKİ (kg/m)          | 19,44± 1,65  | 21,69± 1,80  | 20,55± 2,55 | 20,80 ±1,84  | 21,43 ±3,20  |
| maksKAH(atım/dk)    | 203,25± 1,67 | 203,25± 0,89 | 203± 0,76   | 203,25 ±0,89 | 203,75 ±1,04 |

KG: Kontrol grubu, SAGO: Sınırlandırılmış alanlarda geçiş oyunları, SAO: Sınırlı alan oyunları, YŞİA: Yüksek şiddetli interval antrenman, USK: Uzun süreli koşular, VKİ: Vücut kütle indeksi, maksKAH: Maksimal kalp atım hızı.

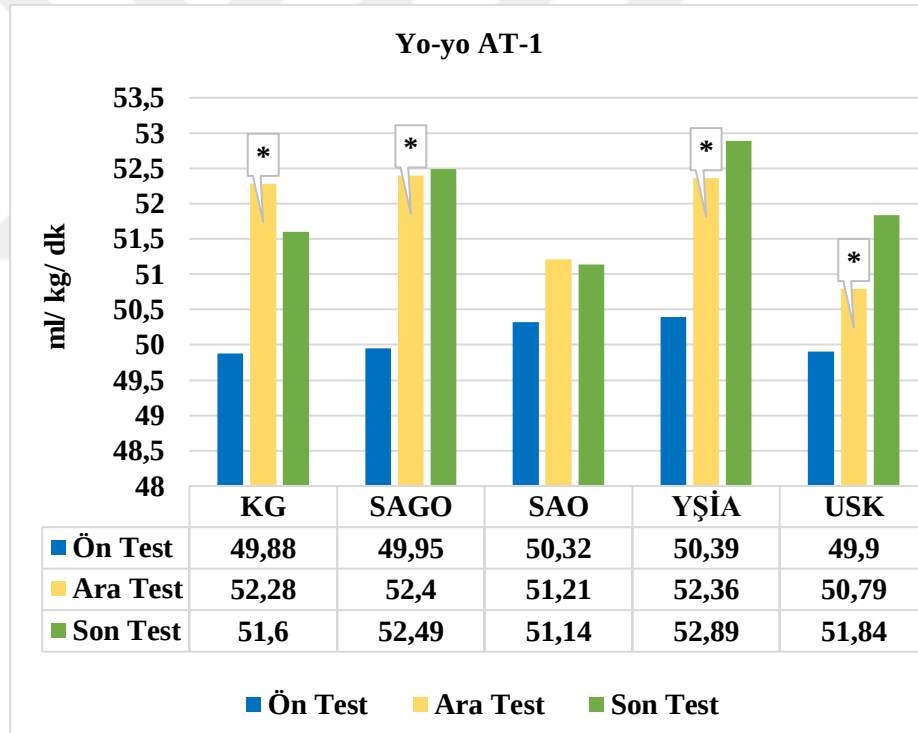
**Tablo 3.2.** Yo-yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi verilerin karşılaştırılması.

| ZAMANLAMA  | Ön Test<br>(ml/kg/dk) | Ara Test<br>(ml/kg/dk) | Son Test<br>(ml/kg/dk) | n <sub>p</sub> <sup>2</sup> | P     |
|------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|-------|
| KG (n=8)   | 49,88± 5,13y          | 52,28± 4,91x           | 51,60± 5,45x           | 0,68                        | 0,00* |
| SAGO (n=8) | 49,95± 4,82y          | 52,40± 5,36x           | 52,49± 6,06x           | 0,45                        | 0,02* |
| SAO (n=8)  | 50,32± 6,46           | 51,21± 6,86            | 51,14± 7,42            | 0,11                        | 0,39  |
| YŞİA (n=8) | 50,39± 3,99y          | 52,36± 3,22x           | 52,89± 3,38x           | 0,48                        | 0,01* |
| USK (n=8)  | 49,90± 2,17y          | 50,79± 1,36xy          | 51,84± 2,33x           | 0,49                        | 0,01* |
| f          | 0,02                  | 0,20                   | 0,14                   |                             |       |
| p          | 0,99                  | 0,93                   | 0,97                   |                             |       |

x,y,z: Aynı satırdaki farklı harfler grup içi ortalamalar arasındaki farklılık için önemlidir (P<0,05).

Çalışmada Yo-yo AT-1 testine ait ön test sonuçları incelendiğinde gruplar arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir ( $P>0,05$ ). Bu sonuçlar grupların homojen olarak dağıtılması için bir gösterge olarak çalışma öncesinde kullanılmıştır. Yo-yo AT-1 testi verilerine ait gruplar arası ara test ve son test sonuçları değerlendirildiğinde de gruplar arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir ( $P<0,05$ ).

Çalışmada kontrol grubunun grup içi üç farklı zamandaki verilerinin önemli düzeyde artış sağladığı belirlenmiştir ( $P<0,05$ ). Benzer şekilde SAGO grubunda tüm aşamalarda oluşan bu artışın anlamlı olduğu görülmüştür ( $P<0,05$ ). Sınırlı alan oyunları grubunun diğer gruplardan farklı olarak, farklı zamanlarda ölçülen Yo-yo AT-1 testi verilerinin sınırlı alan oyunları sırasında farklılık oluşturmadığı görülmüştür ( $P>0,05$ ). YŞİA ve USK gruplarında ise her iki grubun verileri değerlendirildiğinde bir artış olduğu görülmüştür ( $P<0,05$ ).



**Grafik 3.1.** Yo-yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi verilerin dağılımı

\*: Grup içinde anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir ( $P<0,05$ ).

**Tablo 3.3.** Kan laktat testi verilerin karşılaştırılması.

| ZAMANLAMA  | Ön Test<br>(mmol/L) | Ara Test<br>(mmol/L) | Son Test<br>(mmol/L) | $n_p^2$     | p            |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------|--------------|
| KG (n=8)   | 3,73± 0,41b         | 3,88± 0,38b          | 3,93± 0,37d          | <b>0,20</b> | <b>0,22</b>  |
| SAGO (n=8) | 11,33± 2,59a        | 9,29± 2,04a          | 8,74± 1,00b          | <b>0,32</b> | <b>0,07</b>  |
| SAO (n=8)  | 10,61± 5,90a        | 8,26± 3,48a          | 6,51± 3,05c          | <b>0,30</b> | <b>0,11</b>  |
| YŞİA (n=8) | 13,26± 4,79a        | 14,23± 3,80a         | 10,75± 2,39a         | <b>0,32</b> | <b>0,06</b>  |
| USK (n=8)  | 5,46± 2,89bx        | 4,56± 2,28x          | 2,34± 0,44dy         | <b>0,56</b> | <b>0,03*</b> |
| <b>f</b>   | <b>9,10</b>         | <b>19,28</b>         | <b>28,70</b>         |             |              |
| <b>p</b>   | <b>0,00*</b>        | <b>0,00*</b>         | <b>0,00*</b>         |             |              |

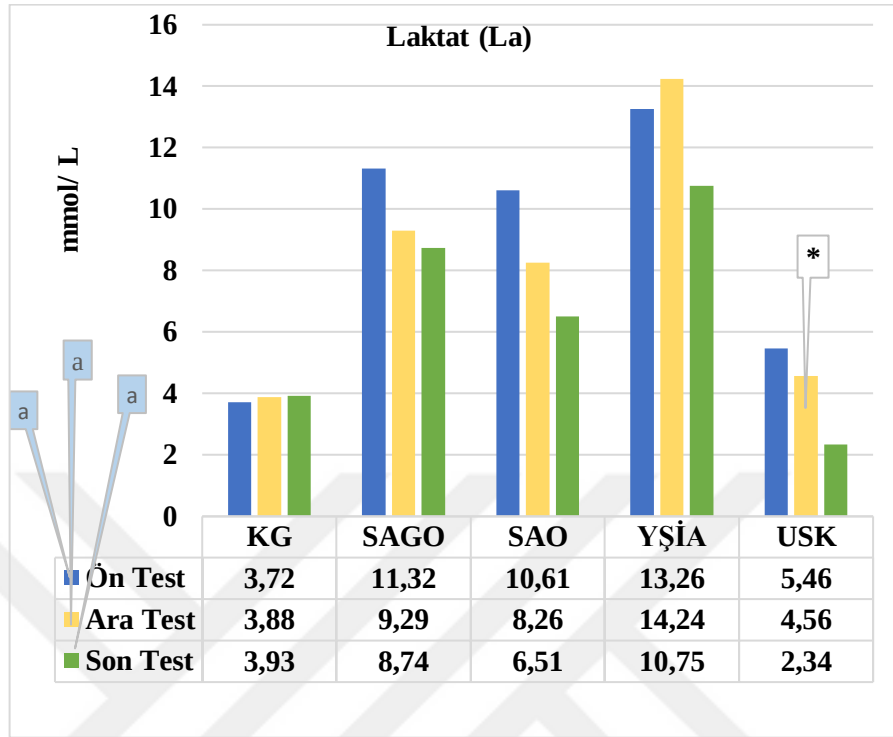
a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0,05$ ).  
x,y,z: Aynı satırda yer alıp farklı harf barındıran grup içi ortalamalar farklılık önemlidir ( $P<0,05$ ).

Tablo 3.3'e göre grupların ön-ara ve son testler sonrası laktat düzeylerinin önemli düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0,05$ ). Buna göre ön test sonrasında KG ve USK gruplarının laktat seviyeleri benzerken ( $P>0,05$ ), diğer gruplardan önemli şekilde düşüktür ( $P<0,05$ ). SAGO, SAO ve YŞİA gruplarının ön test sonrası laktat düzeylerinin ise birbirinden farksız olduğu görülmüştür ( $P>0,05$ ). Gruplararası ara test sonrası laktat düzeyleri karşılaştırıldığında ise tüm grupların ara test sonuçları ön test verilerine göre düşüş göstermiştir. SAGO ve KG grupları arasında, YŞİA ve KG grupları arasında ve ayrıca YŞİA ve USK grupları arasında önemli bir fark belirlenmiştir ( $P<0,005$ ).

Grupların son test sonrası laktat düzeylerine göre en yüksek ortalama YŞİA grubunda elde edilmiştir ( $P<0,05$ ). SAGO ve SAO gruplarının laktat seviyeleri benzerken ( $P>0,05$ ), KG ve USK' dan önemli şekilde yüksek olduğu görülmüştür ( $P<0,05$ ). KG ve USK laktat düzeylerinin birbirinden farksız olduğu tespit edilmiştir ( $P>0,05$ ).

Çalışmada grup içi laktat düzeyi incelendiğinde kontrol grubunun her üç zamanlamadaki laktat düzeylerinin benzer olduğu görülmüştür ( $P>0,05$ ). SAGO, SAO ve YŞİA gruplarının grup içi son test laktat düzeylerinin düştüğü ancak bunun istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmüştür ( $P>0,05$ ). USK grubun laktat seviyeleri

değerlendirildiğinde ön ve son test düzeylerinin benzer ( $P>0,05$ ), son test seviyelerinin ise önemli düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir ( $P<0,05$ ).



**Grafik 3.2.** Kan laktatı verilerin dağılımı

a: Gruplar arasında yapılan karşılaştırma sonucunda anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir ( $P<0,05$ ).

**Tablo 3.4.** Algılanan zorluk derecesi verilerin karşılaştırılması.

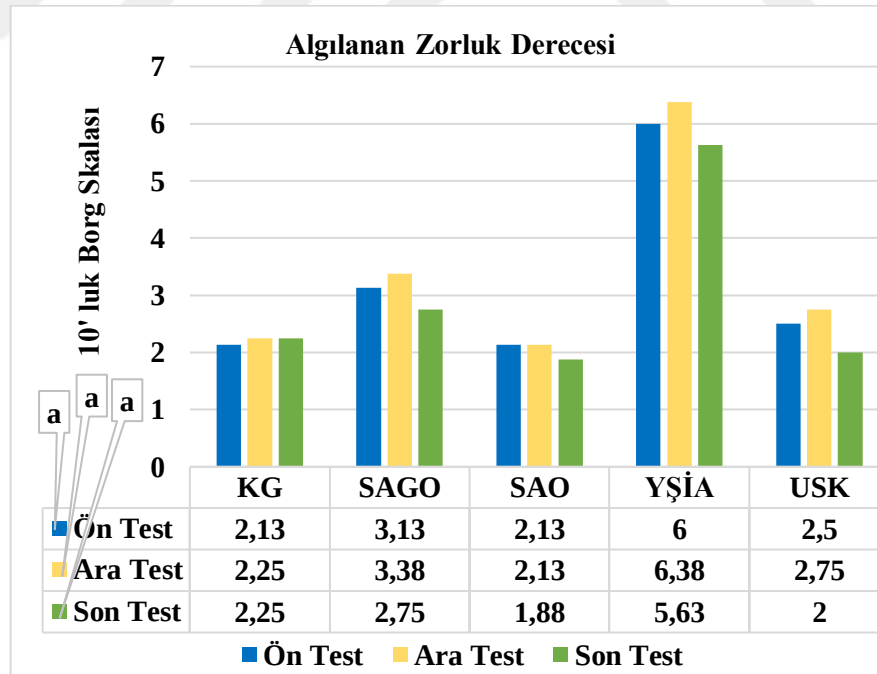
| ZAMANLAMA  | Ön Test     | Ara Test    | Son Test    | $n_p^2$ | p    |
|------------|-------------|-------------|-------------|---------|------|
| KG (n=8)   | 2,13± 0,35b | 2,25± 0,46b | 2,25± 0,46b | 0,03    | 0,80 |
| SAGO (n=8) | 3,13± 0,35b | 3,38± 1,06b | 2,75± 0,46b | 0,24    | 0,15 |
| SAO (n=8)  | 2,13± 0,84b | 2,13± 0,83b | 1,88± 0,64b | 0,10    | 0,48 |
| YŞİA (n=8) | 6,00± 0,93a | 6,38± 1,60a | 5,63± 1,92a | 0,07    | 0,61 |
| USK (n=8)  | 2,50± 0,76b | 2,75± 1,58b | 2,00± 1,31b | 0,21    | 0,20 |
| f          | 9,10        | 19,28       | 28,70       |         |      |
| p          | 0,00*       | 0,00*       | 0,00*       |         |      |

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0,05$ ).

Gruplara ait ön test ölçümündeki algılanan zorluk derecesi (AZD) testi verileri değerlendirildiğinde gruplar arasında önemli düzeyde fark oluşmuştur ( $P<0,05$ ). AZD

ölçümlerine ait ön test verilerinde SAGO ve KG grupları arasında önemli seviyede fark bulunmuştur ( $P<0,005$ ). Ön test sonucunda en yüksek algılanan zorluk derecesi YŞİA grubunda meydana gelmiştir ( $P<0,05$ ). Buna göre; YŞİA ve KG, YŞİA ve SAGO, YŞİA ve SAO ile YŞİA ve USK grupları arasında anlamlı düzeyde fark tespit edilmiştir ( $P<0,005$ ). Algılanan zorluk derecesi ölçümlerinin yapıldığı ara test verileri gruplar bazında incelendiğinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark belirlenmiştir ( $P<0,05$ ). Ön test verilerinde olduğu gibi ara test verilerinde de en yüksek AZD YŞİA grubunda tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ). Bu doğrultuda; YŞİA ve KG, YŞİA ve SAO ile YŞİA ve USK grupları arasında fark oluşmuştur ( $P<0,005$ ). Gruplara ait son test verilerinde de ön ve ara testte olduğu gibi gruplar arasında farklılık bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Bu noktada; YŞİA ve KG, YŞİA ve SAGO, YŞİA ve SAO ile YŞİA ve USK grupları arasındaki fark önemli seviyededir ( $P<0,005$ ).

Üç farklı zamanda uygulanan algılanan zorluk derecesi testlerinin grup içerisindeki karşılaştırılmasına bakıldığında; tüm gruplarda üç farklı zamanda ölçülen algılanan zorluk derecesi verilerinde grup içlerinde benzer sonuçlar elde edilmiştir ( $P>0,05$ ).



**Grafik 3.3.** AZD verilerinin dağılımı

a: Gruplar arasında yapılan karşılaştırma sonucunda anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir ( $P<0,05$ ).

**Tablo 3.5.** Zirve güç (ZG), minimum güç (MG), ortalama güç (OG) ve güç düşüşü (GD)'e ait verilerinin karşılaştırılması.

| PARAMETRELER | KG<br>n=8         | SAGO<br>n=8       | SAO<br>n=8         | YŞİA<br>n=8        | USK<br>n=8        | f    | p     |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------|-------|
|              | Ort+SS            | Ort+SS            | Ort+SS             | Ort+SS             | Ort+SS            |      |       |
| ZG (W)-ÖT    | 656,01±<br>153,47 | 787,19±<br>113,93 | 737,91±<br>151,46  | 754,50±<br>110,96  | 798,22±<br>133,48 | 1,41 | 0,25  |
| ZG (W)-ST    | 675,16±<br>196,39 | 832,30±<br>124,68 | 759,90±<br>136,02  | 761,09±<br>96,30   | 800,24±<br>111,32 | 1,47 | 0,23  |
| t            | -1,07             | -1,58             | -1,62              | -0,63              | -0,12             |      |       |
| p            | 0,32              | 0,16              | 0,15               | 0,55               | 0,91              |      |       |
| Fark         | -19,15±<br>50,41  | -45,11±<br>80,63  | -21,99±<br>38,33   | -6,59±<br>29,52    | -2,02±<br>48,84   | 0,82 | 0,52  |
| Değişim %    | 1,99±<br>6,34     | 6,12±<br>10,10    | 3,56±<br>5,76      | 1,21±<br>3,91      | 0,76±<br>6,12     | 0,83 | 0,52  |
| MG (W)-ÖT    | 243,57±<br>28,34b | 283,33±<br>52,12a | 270,64±<br>53,54b  | 263,69±<br>32,45b  | 320,78±<br>51,92a | 3,24 | 0,02* |
| MG (W)-ST    | 233,23±<br>22,03b | 302,63±<br>57,56a | 268,06±<br>55,92ab | 263,38±<br>41,21ab | 305,50±<br>36,77a | 3,63 | 0,01* |
| t            | 0,87              | -0,91             | 0,20               | 0,04               | 2,48              |      |       |
| p            | 0,41              | 0,39              | 0,85               | 0,97               | 0,04*             |      |       |
| Fark         | -10,34±<br>33,71  | -19,30±<br>59,74  | 2,59±<br>36,24     | 0,31±<br>22,37     | 15,28±<br>17,43   | 1,03 | 0,40  |
| Değişim %    | -3,25±<br>12,96   | 9,25±<br>26,71    | -0,65±<br>11,12    | -0,32±<br>9,52     | -4,11±<br>5,09    | 1,01 | 0,42  |
| OG (W)-ÖT    | 477,63±<br>100,65 | 527,27±<br>66,97  | 480,71±<br>94,11   | 503,86±<br>57,65   | 541,16±<br>88,34  | 0,91 | 0,47  |
| OG (W)-ST    | 452,34±<br>103,28 | 556,16±<br>74,53  | 487,57±<br>98,36   | 494,72±<br>49,63   | 537,33±<br>88,88  | 1,89 | 0,14  |
| t            | 3,02              | -2,86             | -1,10              | 2,70               | 0,30              |      |       |
| p            | 0,02*             | 0,02*             | 0,31               | 0,03*              | 0,77              |      |       |
| Fark         | 25,89±<br>23,68   | -28,89±<br>28,62  | -6,86±<br>17,58    | 9,13±<br>9,56      | 3,83±<br>35,17    | 5,36 | 0,00* |
| Değişim %    | -5,43±<br>5,51    | 5,52±<br>5,32     | 1,31±<br>4,13      | -1,67±<br>1,66     | 0,51±<br>6,23     | 5,52 | 0,00* |
| GD (W)-ÖT    | 412,89±<br>132,59 | 503,86±<br>127,01 | 467,27±<br>109,46  | 490,81±<br>125,45  | 482,88±<br>151,60 | 0,59 | 0,67  |
| GD (W)-ST    | 441,97±<br>183,63 | 529,67±<br>79,27  | 491,84±<br>120,48  | 498,67±<br>108,39  | 496,63±<br>106,67 | 0,51 | 0,73  |
| t            | -1,13             | -0,67             | -1,22              | 0,50               | -0,45             |      |       |
| p            | 0,30              | 0,53              | 0,26               | 0,63               | 0,67              |      |       |
| Fark         | -29,08±<br>72,90  | -25,81±<br>109,41 | -24,57±<br>56,91   | -7,86±<br>44,54    | -13,75±<br>87,29  | 0,11 | 0,98  |
| Değişim %    | 5,43±<br>14,58    | 8,55±<br>20,07    | 5,88±<br>13,30     | 3,15±<br>9,90      | 7,67±<br>21,45    | 0,13 | 0,97  |

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05).

Wingate testi ölçümleri sonucunda zirve güç, minimum güç, ortalama güç ve güç düşüşü verilerine ait istatistiksel değerlendirilmeler neticesinde:

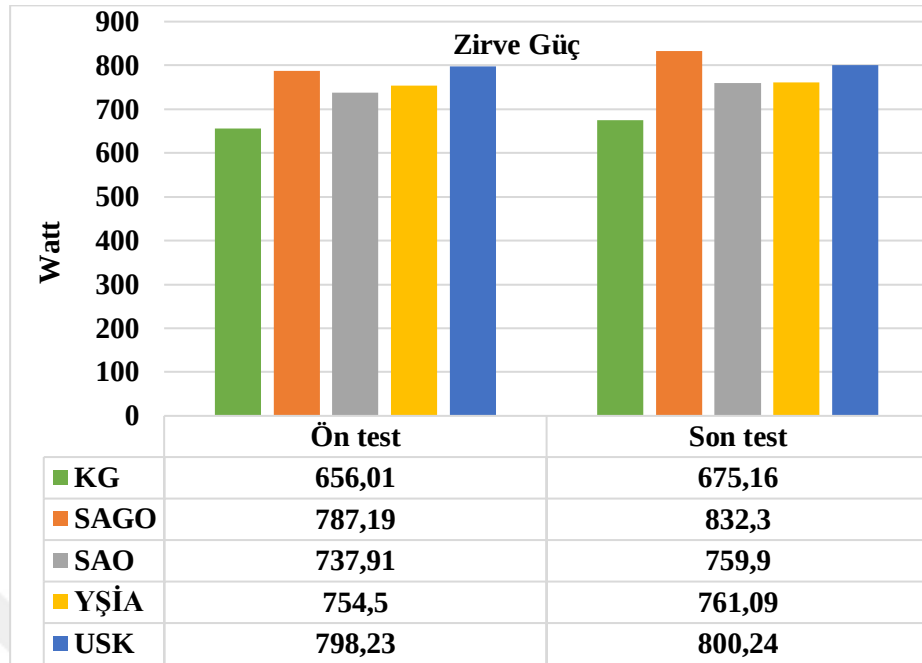
Zirve güç verilerine ait ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). Benzer şekilde, fark ve yüzdesel değişimlerde de gruplar arasındaki sonuçlarda farklılık görülmemiştir ( $P>0,05$ ). İkili karşılaştırmaların (ön-son test) yapıldığı zirve güç verilerinde ise; tüm grupların zirve güç verilerine ait ön ve son test sonuçlarında anlamlı bir değişim görülmemiştir ( $P>0,05$ ).

Minimum güç parametrelerine ait ön ve son test ölçümündeki gruplara ait veriler incelendiğinde gruplar arasında önemli farklılık tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ). Buna göre; ön test MG verilerinde USK ve KG grupları arasında anlamlı fark bulunurken ( $P<0,05$ ), son test MG verilerinde ise SAGO ve KG grupları ile USK ve KG grupları arasında önemli bir değişim tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ). Minimum güç verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında minimum güç verilerindeki hem fark hem de yüzdesel değişimlerde gruplar arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir değişim tespit edilmiştir ( $P>0,05$ ). İkili karşılaştırmaların (ön-son test) yapıldığı minimum güç verilerinde ise USK' da fark oluşurken ( $P>0,05$ ), diğer gruplara ait minimum güç verilerinde önemli bir değişim tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ).

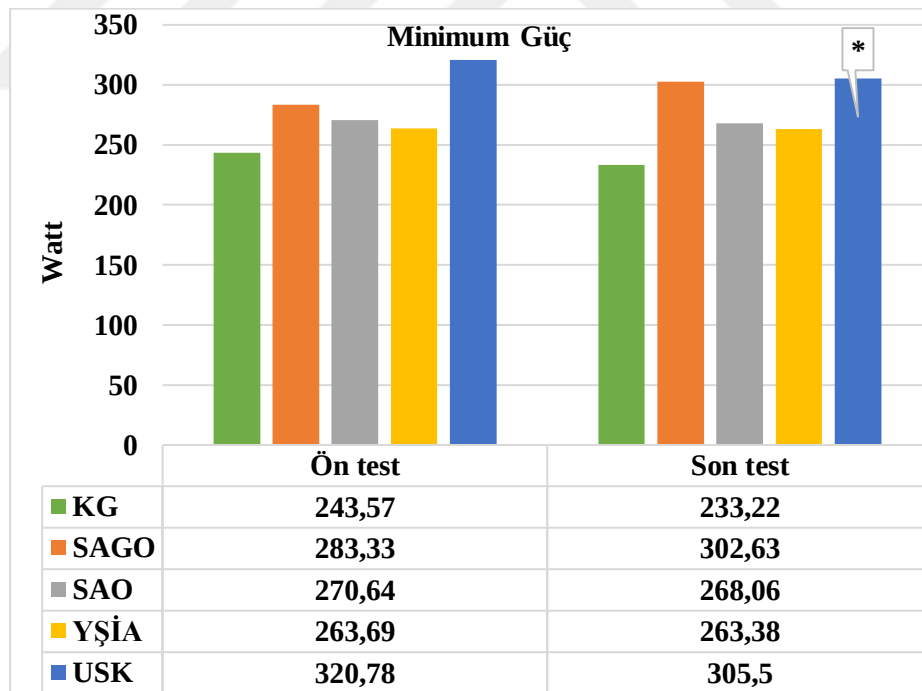
Çalışmada gruplar arası ortalama güç parametrelerinde ön ve son test sonuçlarında anlamlı bir değişiklik bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Bu verilerin aksine, ortalama güç verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve yüzdesel değişim önemli bir fark oluşturmuştur ( $P<0,05$ ). SAGO ve KG grupları arasında oluşan fark ve yüzdesel değişim önemli seviyede farklılık oluşturmuştur ( $P<0,005$ ). İkili karşılaştırmaların (ön-son test) yapıldığı OG verilerinde ise KG, SAGO ve YŞİA gruplarında farklılıklar tespit edilirken ( $P<0,05$ ), SAO ve USK gruplarında ise OG verilerine ait ön ve son test sonuçları arasında önemli fark oluşmamıştır ( $P>0,05$ ).

Güç düşüşü verileri incelendiğinde ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında sonuçların benzeştiği görülmüştür ( $P>0,05$ ). Benzer bir durum GD verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişimde de görülmüştür ( $P>0,05$ ). Ek olarak, ikili karşılaştırmaların yapıldığı GD verilerinde de önemli bir fark tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ).



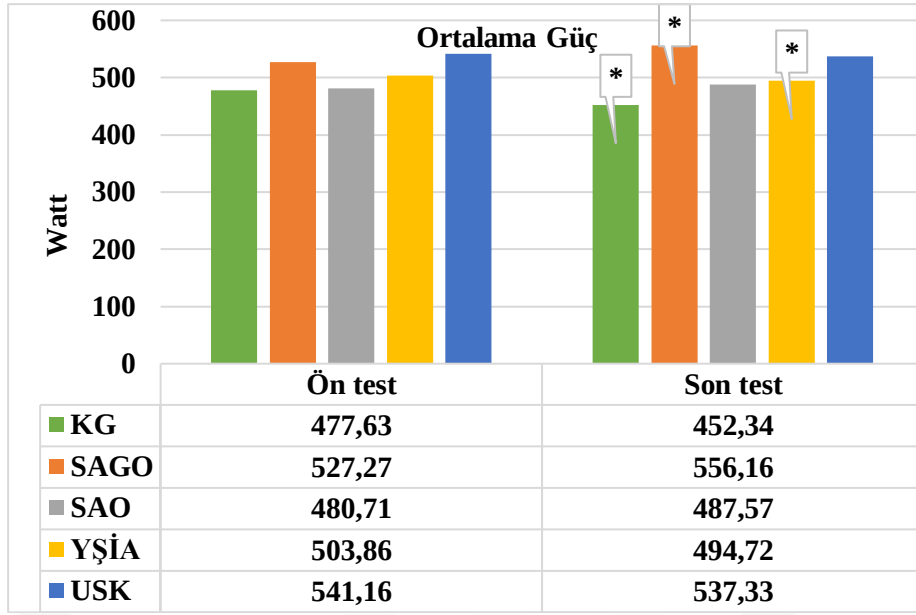


**Grafik 3.4.** Zirve güç verilerinin karşılaştırılması



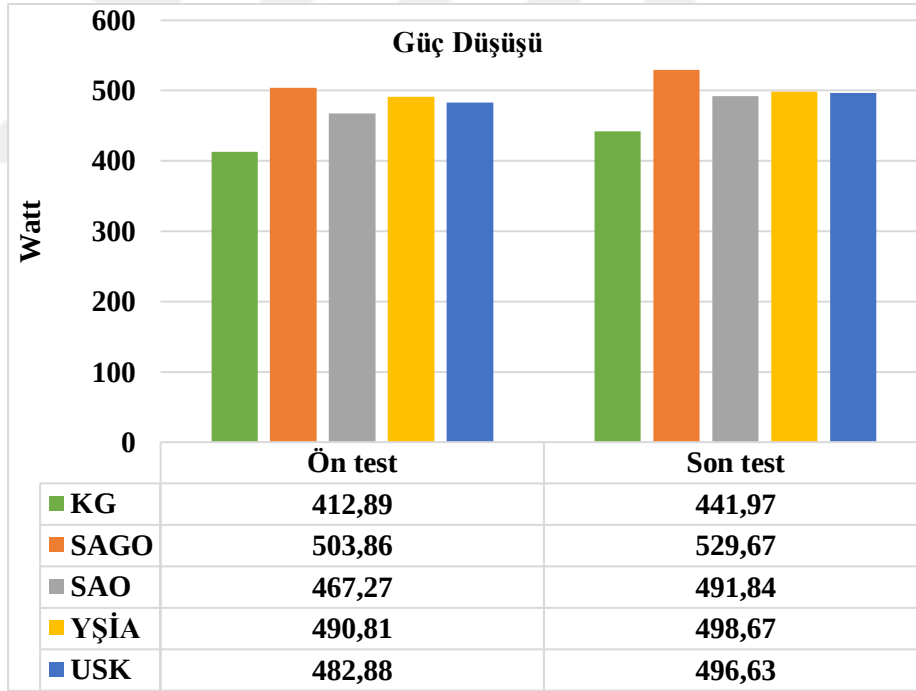
**Grafik 3.5.** Minimum güç verilerinin karşılaştırılması

\*: Ön ve son test verileri arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir ( $P < 0,05$ ).



**Grafik 3.6.** Ortalama güç verilerinin karşılaştırılması

\*: Ön ve son test verileri arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir ( $P < 0,05$ ).



**Grafik 3.7.** Güç düşüşü verilerinin karşılaştırılması

**Tablo 3.6.** Relatif zirve güç (RZG), relatif minimum güç (RMG), relatif ortalama güç (ROG) ve relatif güç düşüşü (RGD)’e ait verilerinin karşılaştırılması.

| PARAMETRELER   | KG<br>n=8       | SAGO<br>n=8    | SAO<br>n=8     | YŞİA<br>n=8     | USK<br>n=8     | f    | p     |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------|-------|
|                | Ort+SS          | Ort+SS         | Ort+SS         | Ort+SS          | Ort+SS         |      |       |
| RZG(W/kg)-ÖT   | 11,15±<br>1,34  | 12,11±<br>1,41 | 11,68±<br>1,80 | 12,42±<br>1,47  | 11,94±<br>1,75 | 0,75 | 0,57  |
| RZG (W/ kg)-ST | 11,50±<br>1,78  | 12,66±<br>1,80 | 12,23±<br>1,28 | 12,56±<br>1,60  | 12,08±<br>1,23 | 0,70 | 0,59  |
| t              | -1,56           | -1,42          | -1,57          | -0,89           | 0,61           |      |       |
| p              | 0,16            | 0,20           | 0,16           | 0,40            | 0,56           |      |       |
| Fark           | -0,35±<br>0,63  | -0,55±<br>1,08 | -0,55±<br>0,99 | -0,15±<br>0,47  | -0,14±<br>0,66 | 0,51 | 0,73  |
| Değişim %      | 2,90±<br>5,15   | 4,56±<br>8,74  | 5,99±<br>12,10 | 1,18±<br>3,93   | 1,89±<br>6,11  | 0,51 | 0,73  |
| RMG (W/kg)-ÖT  | 4,21±<br>0,54   | 4,36±<br>0,70  | 4,27±<br>0,46  | 4,37±<br>0,68   | 4,75±<br>0,16  | 1,21 | 0,33  |
| RMG (W/kg)-ST  | 4,07±<br>0,33   | 4,56±<br>0,55  | 4,29±<br>0,44  | 4,34±<br>0,71   | 4,61±<br>0,28  | 1,61 | 0,19  |
| t              | 0,91            | 0,62           | -0,13          | 0,17            | 1,67           |      |       |
| p              | 0,39            | 0,56           | 0,90           | 0,87            | 0,14           |      |       |
| Fark           | 0,15±<br>0,45   | -0,20±<br>0,92 | -0,03±<br>0,53 | 0,03±<br>0,41   | 0,14±<br>0,24  | 1,03 | 0,41  |
| Değişim %      | -2,57±<br>10,16 | 7,93±<br>27,85 | 1,38±<br>12,20 | -0,28±<br>10,16 | -2,99±<br>5,07 | 1,01 | 0,42  |
| ROG (W/kg)-ÖT  | 8,14±<br>0,77   | 8,09±<br>0,33  | 7,59±<br>0,90  | 8,27±<br>0,46   | 8,05±<br>0,84  | 1,11 | 0,37  |
| ROG (W/kg)-ST  | 7,75±<br>0,73   | 8,42±<br>0,60  | 7,81±<br>0,67  | 8,15±<br>0,47   | 8,11±<br>1,13  | 1,04 | 0,40  |
| t              | 4,29            | -2,47          | -1,71          | 3,67            | -0,31          |      |       |
| p              | 0,00*           | 0,04*          | 0,13           | 0,01*           | 0,76           |      |       |
| Fark           | 0,39±<br>0,25   | -0,33±<br>0,38 | -0,22±<br>0,37 | 0,12±<br>0,09   | -0,06±<br>0,53 | 5,07 | 0,00* |
| Değişim %      | -4,69±<br>3,15  | 4,04±<br>4,52  | 3,40±<br>6,18  | -1,46±<br>1,11  | 0,58±<br>6,34  | 4,69 | 0,00* |
| RGD (W/kg)-ÖT  | 6,96±<br>1,42   | 7,75±<br>1,80  | 7,42±<br>1,49  | 8,04±<br>1,90   | 7,13±<br>1,92  | 0,53 | 0,72  |
| RGD (W/kg)-ST  | 7,43±<br>2,02   | 8,11±<br>1,41  | 7,94±<br>1,54  | 8,24±<br>1,96   | 7,50±<br>1,48  | 0,36 | 0,83  |
| t              | -1,12           | -0,65          | -1,40          | -0,76           | -0,80          |      |       |
| p              | 0,30            | 0,53           | 0,20           | 0,47            | 0,45           |      |       |
| Fark           | -0,47±<br>1,19  | -0,35±<br>1,55 | -0,52±<br>1,06 | -0,20±<br>0,73  | -0,37±<br>1,29 | 0,11 | 0,98  |
| Değişim %      | 6,73±<br>16,79  | 6,98±<br>18,58 | 8,59±<br>19,48 | 3,13±<br>9,71   | 8,81±<br>21,32 | 0,13 | 0,97  |

\*: Gruplar arasında ve/veya grup içinde anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir (P<0,05).

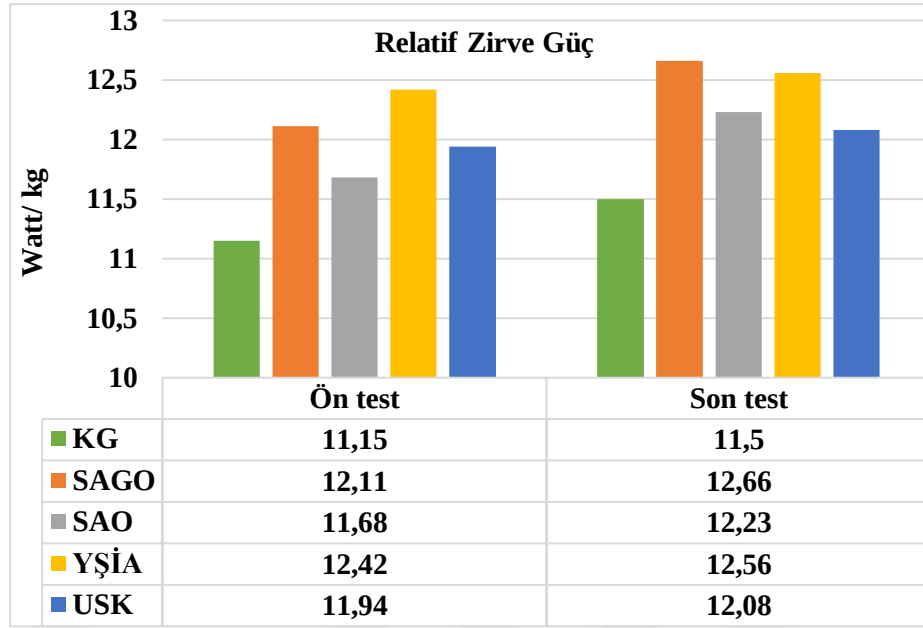
Wingate testi ölçümleri sonucunda relatif zirve güç, relatif minimum güç, relatif ortalama güç ve relatif güç düşüşü verilerine ait istatistiksel değerlendirilmeler neticesinde:

Relatif zirve güç verilerine ait ön ve son test sonuçları gruplar arasında anlamlı bir değişim oluşturmamıştır ( $P>0,05$ ). RZG verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişimde de bir fark oluşmamıştır ( $P>0,05$ ). Benzer şekilde ikili karşılaştırmaların yapıldığı RZG verilerinde ise tüm grupların RZG verilerine ait ön ve son test sonuçları arasında önemli bir fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

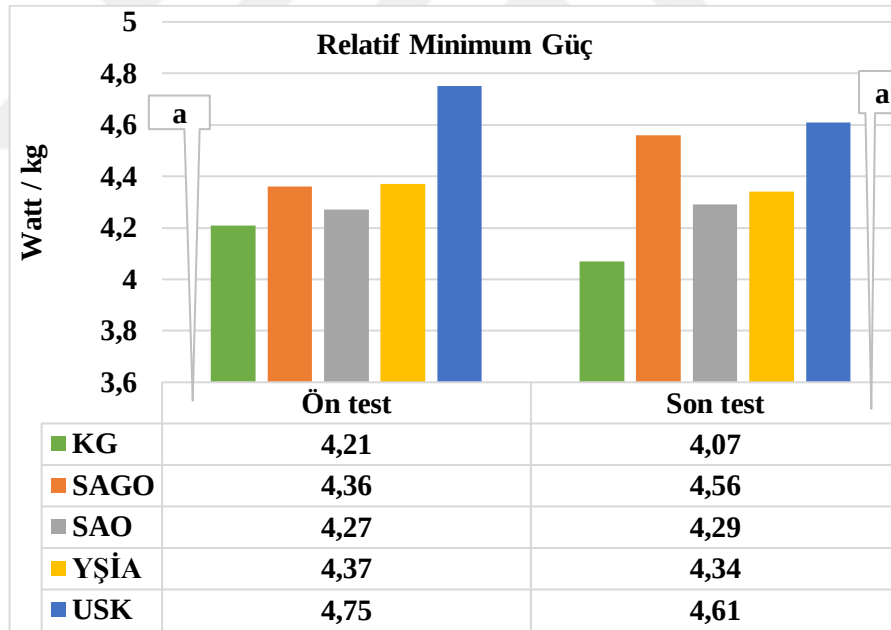
Çalışmada gruplar arası relatif minimum güç (RMG) parametrelerine ait ön ve son test ölçümünde değişim belirlenmemiştir ( $P>0,05$ ). RMG verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişimde de gruplar arasında anlamlı bir değişim görülmemiştir ( $P>0,05$ ). İkili karşılaştırmaların (ön-son test) yapıldığı RMG verilerinde ise tüm gruplarda önemli bir fark tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ).

Relatif ortalama güç parametrelerine ait ön ve son test ölçümündeki gruplara ait veriler incelendiğinde gruplar arasında anlamlı düzeyde bir değişiklik bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Bunun aksine, ROG verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve yüzdesel değişimde gruplar arasında istatistiksel bakımdan önemli seviyede fark tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ). SAGO ve KG grupları arasında anlamlı bir değişim bulunmuştur ( $P<0,005$ ). Benzer şekilde, SAO ve KG grupları arasında da istatistiksel bir fark tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ). Ayrıca ROG ön ve son test ölçümleri sonucunda oluşan yüzdesel değişime dair veriler değerlendirildiğinde SAGO ve KG ile SAO ve KG grupları arasında bir fark bulunmuştur ( $P<0,05$ ). İkili karşılaştırmaların (ön-son test) yapıldığı relatif ortalama güç verilerinde ise KG, SAGO ve YŞİA gruplarında istatistiksel bakımdan anlamlı değişim oluşurken ( $P<0,05$ ), SAO ve USK gruplarında ise relatif ortalama güç verilerine ait ön ve son test sonuçlarında bir değişim tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ).

Çalışmada gruplar arası relatif güç düşüşü (RGD) verileri incelendiğinde ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında anlamlı bir değişim görülmemiştir ( $P>0,05$ ). Benzer şekilde RGD verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında da değişim tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). İkili karşılaştırmaların (ön-son test) yapıldığı RGD verilerinde de değişim oluşmamıştır ( $P>0,05$ ).

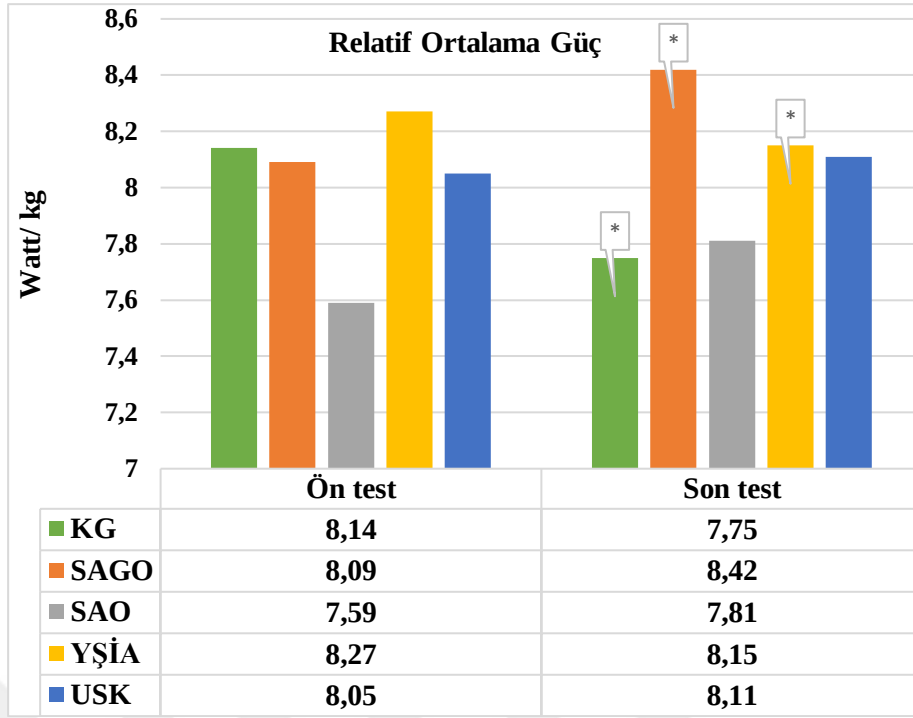


**Grafik 3.8.** Relatif zirve güç verilerinin karşılaştırılması



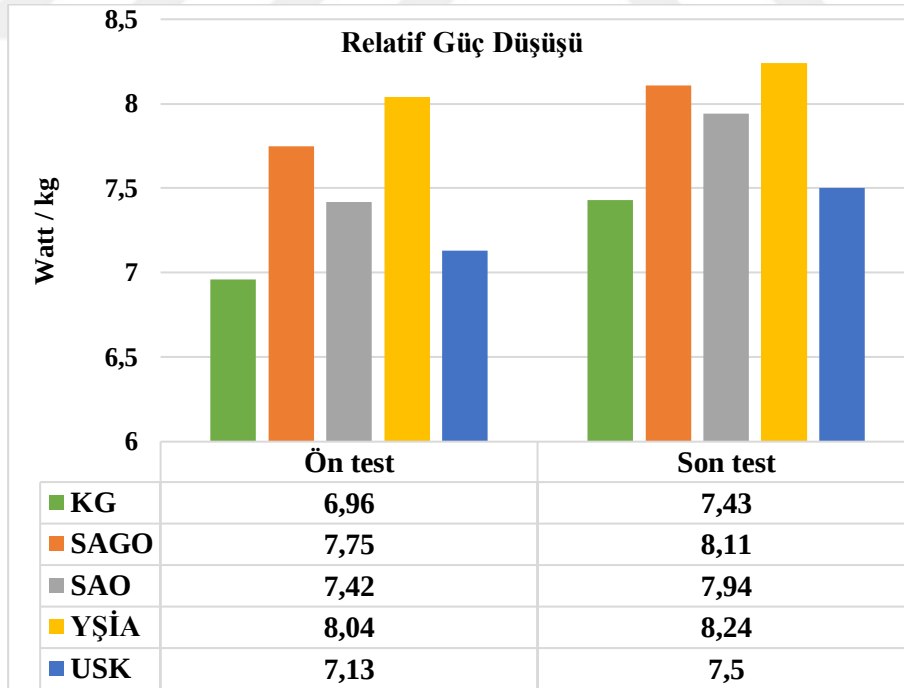
**Grafik 3.9.** Relatif minimum güç verilerinin karşılaştırılması

a: Gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ( $P < 0,05$ ).



**Grafik 3.10.** Relatif ortalama güç verilerinin karşılaştırılması

\*: İkili karşılaştırma sonucunda anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir ( $P<0,05$ ).



**Grafik 3.11.** Relatif güç düşüşü verilerinin karşılaştırılması

**Tablo 3.7.** Sürat, çeviklik ve süratte devamlılık testi verilerinin karşılaştırılması.

| PARA<br>METRELER | KG<br>n=8<br>Ort+SS | SAGO<br>n=8<br>Ort+SS | SAO<br>n=8<br>Ort+SS | YŞİA<br>n=8<br>Ort+SS | USK<br>n=8<br>Ort+SS | f    | p    |
|------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------|------|
| 30M- ÖT          | 4,44±<br>0,17       | 4,36±<br>0,18         | 4,45±<br>0,33        | 4,41±<br>0,21         | 4,33±<br>0,21        | 0,41 | 0,80 |
| 30M- ST          | 4,47±<br>0,22       | 4,33±<br>0,22         | 4,26±<br>0,33        | 4,30±<br>0,22         | 4,33±<br>0,13        | 0,75 | 0,57 |
| t                | -0,65               | 1,28                  | 1,10                 | 1,75                  | 0,00                 |      |      |
| p                | 0,54                | 0,24                  | 0,31                 | 0,12                  | 1,00                 |      |      |
| Fark             | -0,03±<br>0,13      | 0,03±<br>0,06         | 0,02±<br>0,06        | 0,11±<br>0,18         | 0,00±<br>0,11        | 1,60 | 0,20 |
| Değişim %        | 0,64±<br>2,88       | -0,68±<br>1,54        | -0,55±<br>1,41       | -2,46±<br>3,91        | 0,09±<br>2,64        | 1,58 | 0,20 |
| T testi- ÖT      | 10,60±<br>0,37      | 10,39±<br>0,43        | 10,45±<br>0,36       | 10,45±<br>0,49        | 10,41±<br>0,31       | 0,36 | 0,84 |
| T testi- ST      | 10,76±<br>0,39      | 10,32±<br>0,42        | 10,52±<br>0,50       | 10,52±<br>0,37        | 10,71±<br>0,44       | 1,40 | 0,25 |
| t                | -1,21               | 0,93                  | -0,53                | -0,55                 | -2,43                |      |      |
| p                | 0,27                | 0,38                  | 0,61                 | 0,60                  | 0,05*                |      |      |
| Fark             | -0,16±<br>0,38      | 0,07±<br>0,20         | -0,07±<br>0,38       | -0,07±<br>0,36        | -0,30±<br>0,35       | 1,26 | 0,30 |
| Değişim %        | 1,58±<br>3,73       | -0,63±<br>1,92        | 0,68±<br>3,60        | 0,77±<br>3,70         | 2,88±<br>3,80        | 1,20 | 0,33 |
| SDT-Ort-öt       | 7,41±<br>0,17       | 7,02±<br>0,31         | 7,16±<br>0,31        | 7,11±<br>0,29         | 7,22±<br>0,28        | 2,16 | 0,10 |
| SDT-Ort-st       | 7,27±<br>0,28       | 7,01±<br>0,44         | 7,06±<br>0,37        | 7,11±<br>0,22         | 7,20±<br>0,36        | 0,73 | 0,58 |
| t                | 1,88                | 0,13                  | 2,20                 | -0,09                 | 0,47                 |      |      |
| p                | 0,10                | 0,90                  | 0,06                 | 0,93                  | 0,66                 |      |      |
| Fark             | 0,14±<br>0,21       | 0,01±<br>0,28         | 0,10±<br>0,13        | -0,01±<br>0,29        | 0,02±<br>0,12        | 0,69 | 0,60 |
| Değişim %        | -1,91±<br>2,88      | -0,19±<br>4,06        | -1,44±<br>1,77       | 0,23±<br>4,08         | -0,31±<br>1,70       | 0,69 | 0,61 |
| SDT-Eİ-ÖT        | 7,05±<br>0,17       | 6,59±<br>0,31         | 6,64±<br>0,40        | 6,73±<br>0,22         | 6,67±<br>0,40        | 2,62 | 0,51 |
| SDT-Eİ-ST        | 7,07±<br>0,27       | 6,67±<br>0,41         | 6,79±<br>0,39        | 6,77±<br>0,20         | 6,84±<br>0,36        | 1,52 | 0,22 |
| t                | -0,28               | -0,73                 | -1,19                | -0,38                 | -1,11                |      |      |
| p                | 0,79                | 0,49                  | 0,27                 | 0,71                  | 0,31                 |      |      |
| Fark             | -0,02±<br>0,21      | -0,08±<br>0,31        | -1,46±<br>0,35       | -0,04±<br>0,30        | -0,17±<br>0,42       | 0,30 | 0,88 |
| Değişim %        | 0,30±<br>2,99       | 1,24±<br>4,75         | 2,35±<br>5,76        | 0,71±<br>4,50         | 2,70±<br>6,56        | 0,33 | 0,85 |
| SDT-Y-ÖT         | 0,63±<br>0,20       | 0,75±<br>0,33         | 0,88±<br>0,38        | 0,72±<br>0,40         | 1,05±<br>0,38        | 1,76 | 0,16 |
| SDT-Y-ST         | 0,37±<br>0,08       | 0,64±<br>0,20         | 0,59±<br>0,19        | 0,64±<br>0,31         | 0,64±<br>0,26        | 2,33 | 0,08 |
| t                | 3,72                | 1,31                  | 2,28                 | 0,41                  | 2,44                 |      |      |
| p                | 0,01*               | 0,23                  | 0,05                 | 0,70                  | 0,05*                |      |      |
| Fark             | 0,27±0,20           | 0,11±,23              | 0,29±0,36            | 0,08±0,54             | 0,42±,048            | 1,05 | 0,40 |
| Değişim %        | -36,96±<br>23,19    | -6,80±<br>27,25       | -29,99±<br>20,73     | 8,54±<br>62,30        | -33,64±<br>30,92     | 2,36 | 0,07 |

\*: İkili karşılaştırmalar neticesinde anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir (P&lt;0,05).

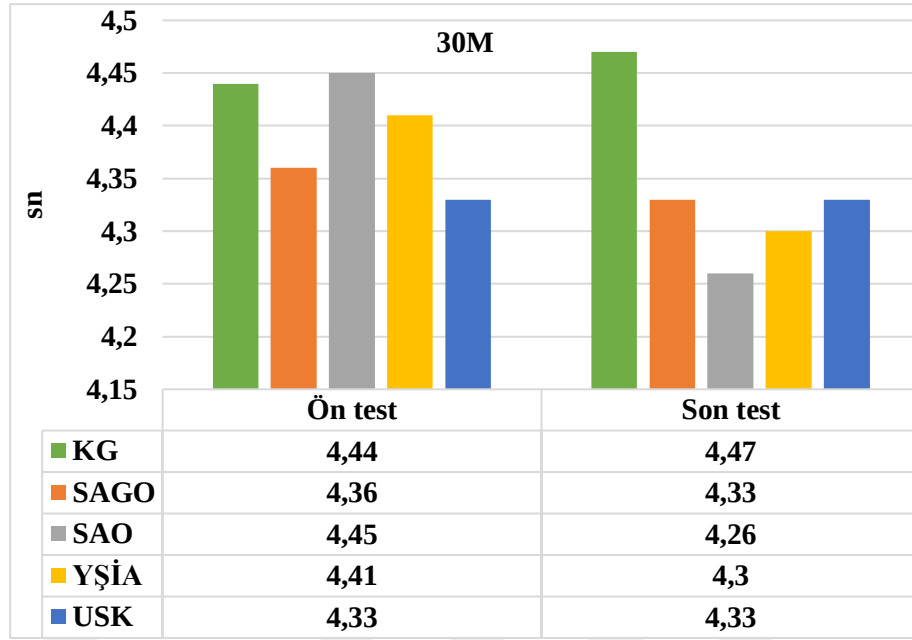
Sürat, çeviklik ve süratte devamlılık ölçümleri neticesinde elde edilen 30m, T testi, süratte devamlılık testi ortalama (SDT-ort), süratte devamlılık testi en iyi (SDT-Eİ) ve süratte devamlılık testi yorgunluk (SDT-Y) parametrelerine ait ön ve son test verilerine ait istatistiksel değerlendirilmeler neticesinde; 30m verilerine ait ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Aynı şekilde, 30m verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir değişim görülmemiştir ( $P>0,05$ ). Tüm grupların 30m verilerine ait ön ve son test sonuçları arasında ise önemli seviyede farklılık oluşmamıştır ( $P>0,05$ ).

T testi verilerine ait ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında önemli seviyede farklılık oluşmamıştır ( $P>0,05$ ). T testi verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında ise gruplar arasında önemli bir fark oluşmamıştır ( $P>0,05$ ). İkili karşılaştırmaların (ön-son test) yapıldığı T testi verilerinde ise; KG, SAGO, SAO ve YŞİA grupların T testi verilerine ait ön ve son test sonuçlarında önemli bir fark bulunmazken ( $P>0,05$ ), sadece USK grubunda ön ve son test sonuçlarında anlamlı bir düşüş gözlemlenmiştir ( $P<0,05$ ).

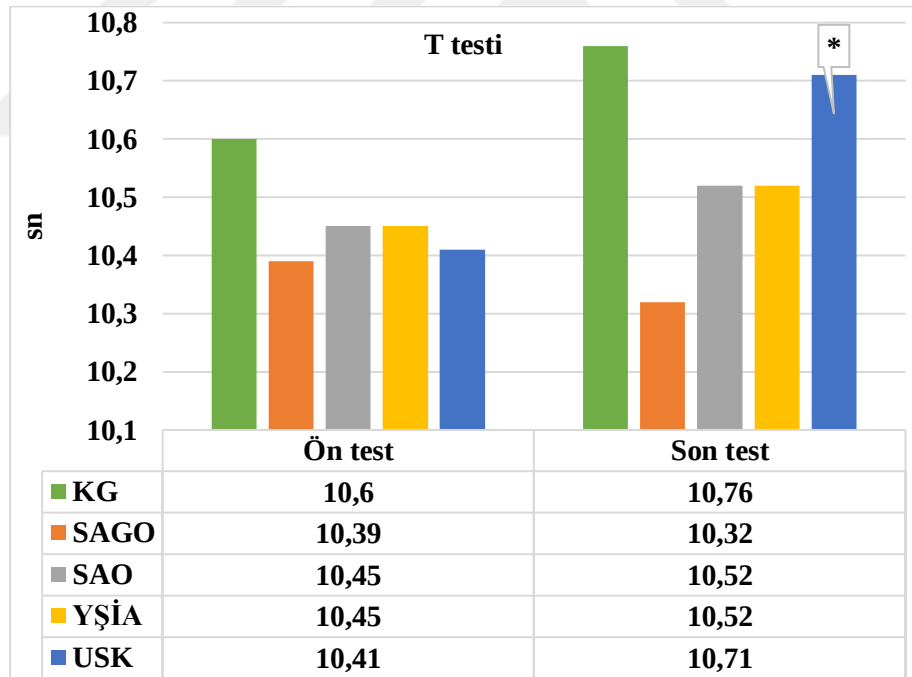
SDT-ort ve SDT-Eİ verilerine ait ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında önemli düzeyde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). Benzer şekilde, SDT-ort ve SDT-Eİ verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır ( $P>0,05$ ). Tüm grupların SDT-ort ve SDT-Eİ verilerine ait ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ).

SDT-Y testi verilerine ait ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). SDT-Y verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında da gruplar arasında anlamlı bir değişim görülmemiştir ( $P>0,05$ ). SAGO, SAO ve YŞİA grupların SDT-Y verilerine ait ön ve son test sonuçlarında anlamlı bir fark bulunamazken ( $P>0,05$ ), KG ve USK gruplarının ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $P<0,05$ ).



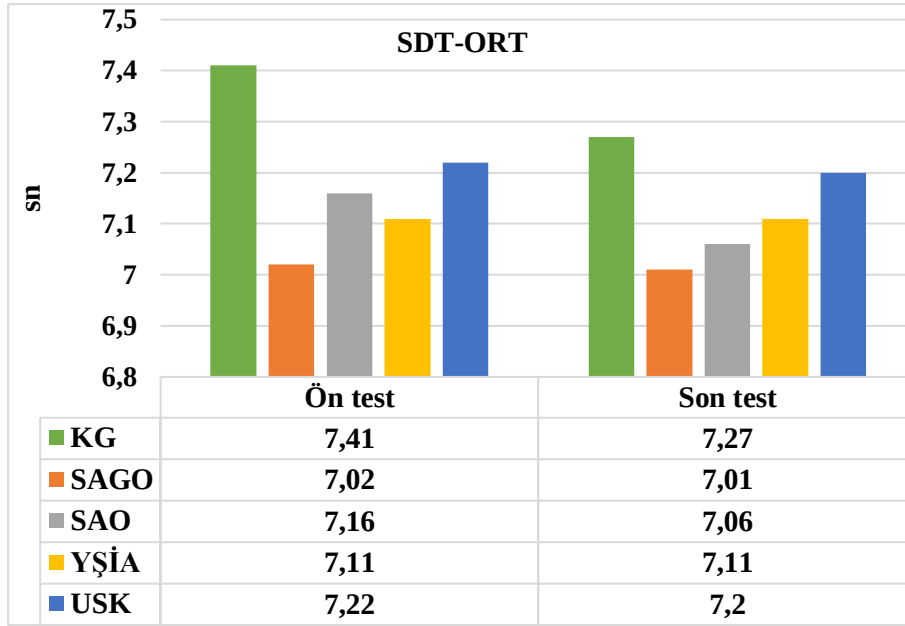


**Grafik 3.12.** 30 metre (sn) ölçümlerine ait verilerinin dağılımı

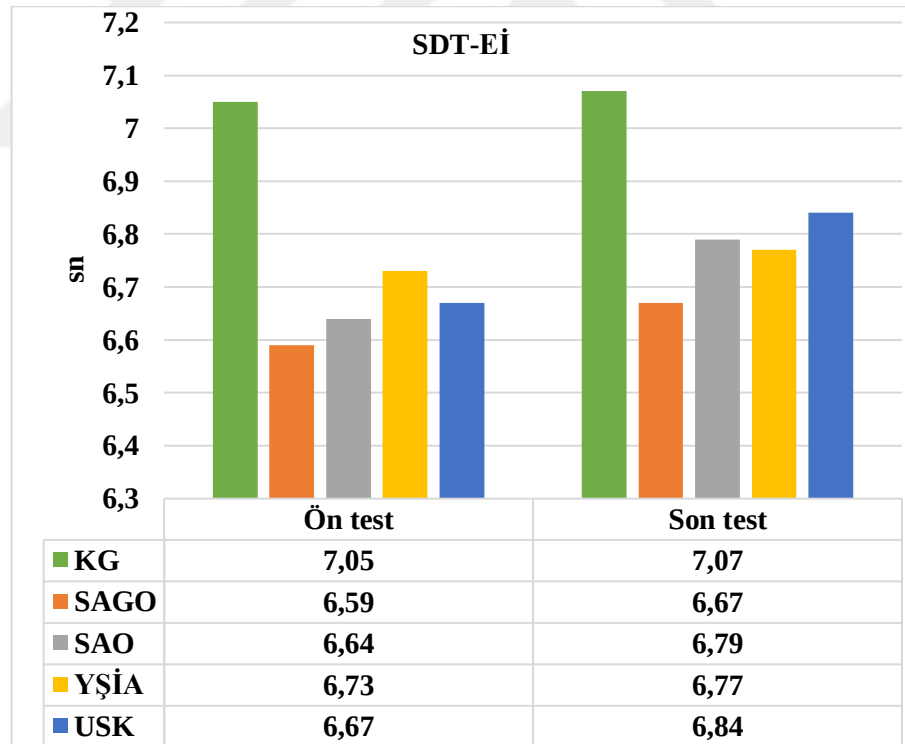


**Grafik 3.13.** T testi (sn) verilerinin dağılımı

\*: Ön ve son test ölçümlerine ait anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir.



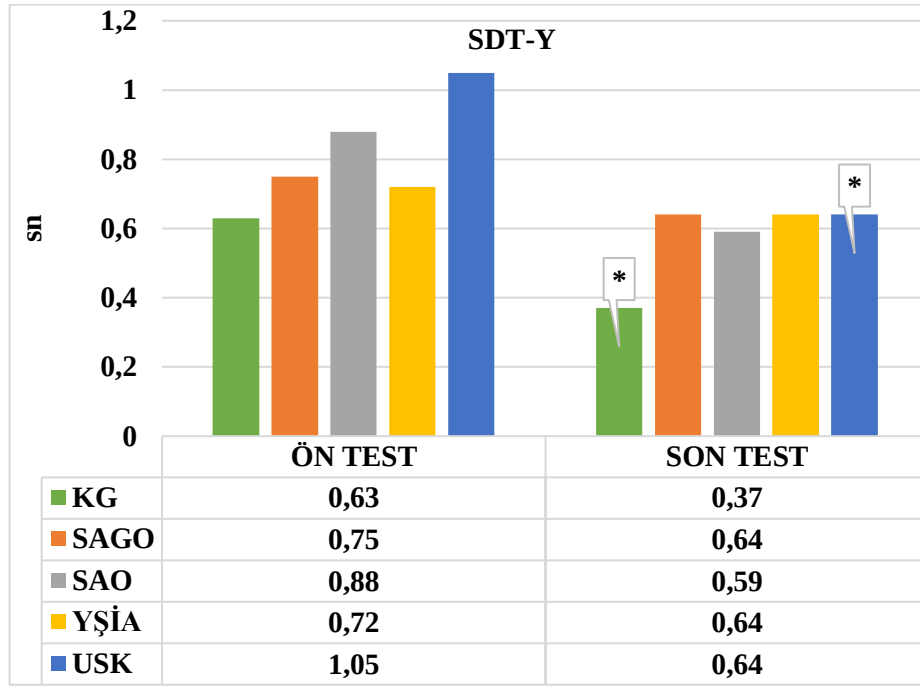
**Grafik 3.14.** Süratte devamlılık testi ortalamasına ait verilerinin karşılaştırılması



**Grafik 3.15.** Süratte devamlılık testi en iyi dereceye (SDT-Eİ) ait verilerinin karşılaştırılması

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $P < 0,05$ ).

\* : Gruplar arasında ve/veya grup içinde anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir ( $P < 0,05$ ).



**Grafik 3.16.** Süratte devamlılık testi yorgunluk (SDT-Y) derecesine (sn) ait verilerinin karşılaştırılması

\*: Ön ve son test ölçümlerine ait SDT-Y verilerindeki anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir.

**Tablo 3.8.** Çalışmaya katılan grupların FVC, FEV1, FEV1/ FVC %, PEF, MVV parametrelerinin karşılaştırılması.

| Parametreler | KG<br>n=8       | SAGO<br>n=8    | SAO<br>n=8     | YŞİA<br>n=8    | USK<br>n=8      | f    | p    |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------|------|
|              | Ort+SS          | Ort+SS         | Ort+SS         | Ort+SS         | Ort+SS          |      |      |
| FVC-ÖT       | 3,01±0,60       | 3,82±0,76      | 3,61±0,67      | 3,34±0,80      | 3,25±0,30       | 1,89 | 0,14 |
| FVC-ST       | 3,58±0,43       | 3,83±0,64      | 3,71±0,52      | 3,68±0,75      | 3,67±0,28       | 0,21 | 0,93 |
| t            | -2,10           | -0,13          | -0,59          | -6,71          | -3,86           |      |      |
| p            | 0,07            | 0,90           | 0,57           | 0,00*          | 0,01*           |      |      |
| Fark         | -0,57±<br>0,76  | -0,01±<br>0,22 | -0,10±<br>0,49 | -0,35±<br>0,15 | -0,43±<br>0,31  | 2,15 | 0,10 |
| Değişim %    | 24,46±<br>36,03 | 1,08±<br>7,74  | 4,51±<br>15,61 | 11,16±<br>5,49 | 13,68±<br>10,94 | 1,88 | 0,14 |
| FEV1-ÖT      | 2,80±0,63       | 3,51±0,62      | 3,43±0,57      | 2,97±0,80      | 3,10±0,29       | 2,03 | 0,11 |
| FEV1-ST      | 3,41±0,42       | 3,66±0,59      | 3,61±0,52      | 3,25±0,72      | 3,45±0,26       | 0,79 | 0,54 |
| t            | -2,12           | -1,70          | -1,37          | -3,11          | -3,36           |      |      |
| p            | 0,07            | 0,13           | 0,21           | 0,02*          | 0,01*           |      |      |
| Fark         | -0,62±<br>0,82  | -0,15±<br>0,26 | -0,17±<br>0,36 | -0,28±<br>0,26 | -0,35±<br>0,29  | 1,37 | 0,27 |
| Değişim %    | 29,80±<br>42,71 | 4,98±<br>8,74  | 6,02±<br>12,95 | 10,82±<br>9,92 | 11,73±<br>10,90 | 1,75 | 0,16 |

**Tablo 3.8 (Devam).** FVC, FEV1, FEV1/ FVC %, PEF, MVV parametrelerinin karşılaştırılması

| Parametreler | KG<br>n=8        | SAGO<br>n=8      | SAO<br>n=8       | YŞİA<br>n=8      | USK<br>n=8       | f    | p     |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|-------|
|              | Ort+SS           | Ort+SS           | Ort+SS           | Ort+SS           | Ort+SS           |      |       |
| FEV1/ FVC %  | 92,13±<br>3,60ab | 92,13±<br>5,28ab | 95,25±<br>5,75a  | 88,25±<br>4,23   | 95,63±<br>1,06a  | 3,82 | 0,01* |
| ÖT           |                  |                  |                  |                  |                  |      |       |
| FEV1/ FVC %  | 95,25±<br>4,06a  | 95,50±<br>3,21a  | 96,75±<br>2,60a  | 87,88±<br>6,88   | 93,75±<br>1,49a  | 5,88 | 0,00* |
| ST           |                  |                  |                  |                  |                  |      |       |
| t            | -1,30            | -1,95            | -1,01            | 0,23             | 2,93             |      |       |
| p            | 0,24             | 0,09             | 0,35             | 0,83             | 0,02*            |      |       |
| Fark         | -3,13±<br>6,81   | -3,38±<br>4,90   | -1,50±<br>4,21   | 0,38±<br>4,72    | 1,88±<br>1,81    | 1,80 | 0,15  |
| Değişim %    | 3,62±<br>7,66    | 3,89±<br>5,62    | 1,82±<br>4,93    | -0,47±<br>5,44   | -1,95±<br>1,87   |      |       |
| PEF- ÖT      | 6,97±1,36        | 6,47±1,12        | 6,90±1,44        | 7,31±0,57        | 8,14±1,32        | 2,15 | 0,09  |
| PEF- ST      | 6,89±1,89        | 7,04±1,33        | 7,13±1,89        | 6,09±1,80        | 7,96±1,86        | 1,14 | 0,36  |
| t            | 0,09             | -1,15            | -0,50            | 2,36             | 0,39             |      |       |
| p            | 0,93             | 0,29             | 0,63             | 0,05*            | 0,71             |      |       |
| Fark         | 0,08±<br>2,57    | -0,58±<br>1,42   | -0,23±<br>1,30   | 1,22±<br>1,46    | 0,18±<br>1,27    | 1,29 | 0,29  |
| Değişim %    | 3,45±<br>35,55   | 10,79±<br>21,19  | 4,11±<br>22,71   | -17,38±<br>20,89 | -2,43±<br>16,71  |      |       |
| MVV- ÖT      | 139,55±<br>23,76 | 151,90±<br>15,64 | 140,90±<br>29,08 | 149,85±<br>26,95 | 132,16±<br>17,21 | 0,97 | 0,44  |
| MVV- ST      | 155,86±<br>20,11 | 142,28±<br>23,54 | 149,15±<br>32,04 | 143,05±<br>13,71 | 135,78±<br>16,33 |      |       |
| t            | -2,21            | 0,86             | -1,69            | 0,77             | -1,37            |      |       |
| p            | 0,06             | 0,42             | 0,13             | 0,47             | 0,21             |      |       |
| Fark         | -16,31±<br>20,89 | 9,63±<br>31,87   | -8,25±<br>13,78  | 6,80±<br>24,88   | -3,62±<br>7,50   | 1,98 | 0,12  |
| Değişim %    | 13,66±<br>19,45  | -5,02±<br>20,03  | 5,73±<br>10,52   | -2,44±<br>16,08  | 2,99±<br>5,64    |      |       |

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05).

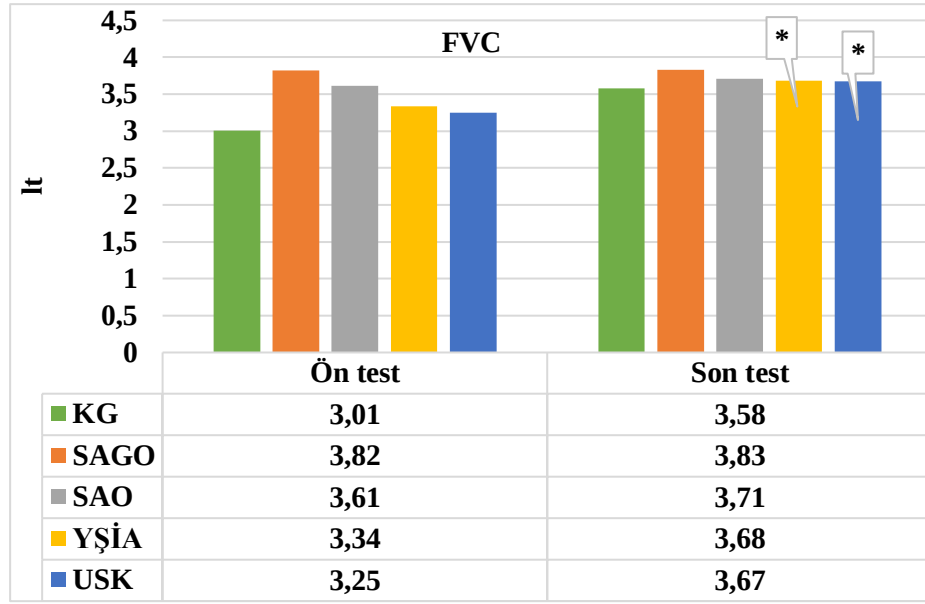
\* : Gruplar arasında ve/veya grup içinde anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir (P<0,05).

Spirometre ölçümleri neticesinde elde edilen FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF ve MVV ait verilerin istatistiksel değerlendirilmeleri neticesinde; FVC ve FEV1 parametrelerinin ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır (P>0,05). FVC ve FEV1 düzeylerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında da anlamlı bir değişim oluşmamıştır (P>0,05). KG, SAGO ve SAO gruplarının FVC ve FEV1 verilerine ait ön ve son test sonuçlarında önemli seviyede bir değişim görülmezken (P>0,05), YŞİA ve USK gruplarının ön ve son test sonuçlarında önemli bir değişim tespit edilmiştir (P<0,05).

FEV1/ FVC (%) parametrelerine ait ön ve son test ölçümündeki gruplara ait veriler incelendiğinde; solunum testinin yapıldığı diğer parametrelerden farklı olarak ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Bu fark ön testte SAO ve YŞİA ile USK ve YŞİA grupları arasında oluşurken ( $P<0,05$ ), son testte ise YŞİA ve KG, YŞİA ve SAGO, YŞİA ve SAO, YŞİA ve USK gruplarında tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ). FEV1/ FVC verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişim istatistiksel olarak değerlendirildiğinde gruplar arasında önemli düzeyde değişim oluşmamıştır ( $P>0,05$ ). USK grubunda FEV1/ FVC verilerine ait ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark oluşurken ( $P<0,05$ ), diğer tüm gruplarda ise FEV1/FVC verilerine ait ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir değişim oluşmamıştır ( $P>0,05$ ).

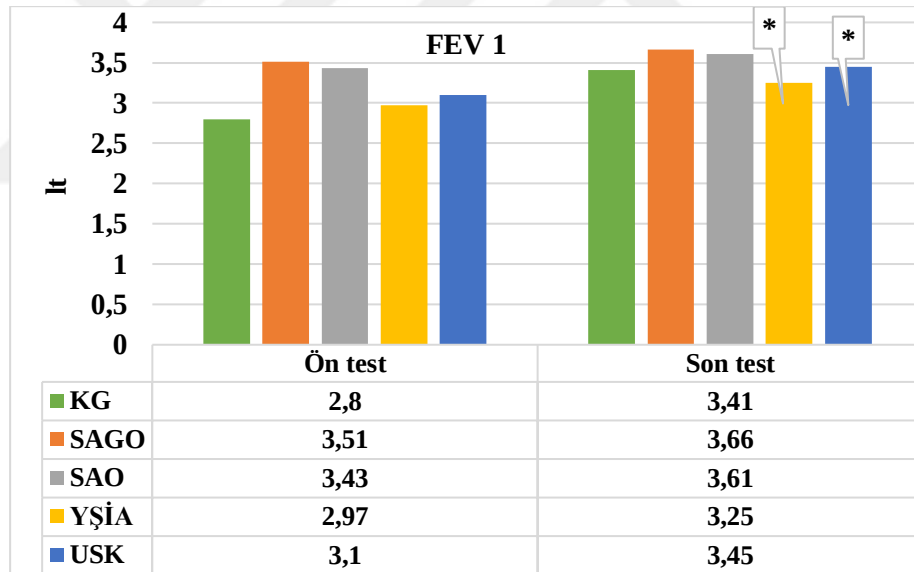
Çalışmaya katılan futbolcuların ön ve son test PEF verileri gruplar arasında önemli düzeyde farklılık yaratmamıştır ( $P>0,05$ ). Benzer şekilde, PEF verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında ise gruplar arasında gözlemlenen farklılık önemli değildir ( $P>0,05$ ). YŞİA grubunda PEF verilerine ait ön ve son test sonuçları bakımından önemli bir fark oluşurken ( $P<0,05$ ), diğer gruplarda PEF verilerine ait ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır ( $P>0,05$ ).

MVV verilerine ait ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında önemli seviyede bir farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). MVV verilerine ait ön ve son test arasındaki fark ve değişime bakıldığında ise gruplar arasında meydana gelen farklar önemsizdir ( $P>0,05$ ). Bunun yanı sıra tüm gruplarda MVV verilerine ait ön ve son test sonuçlarında ise anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ).



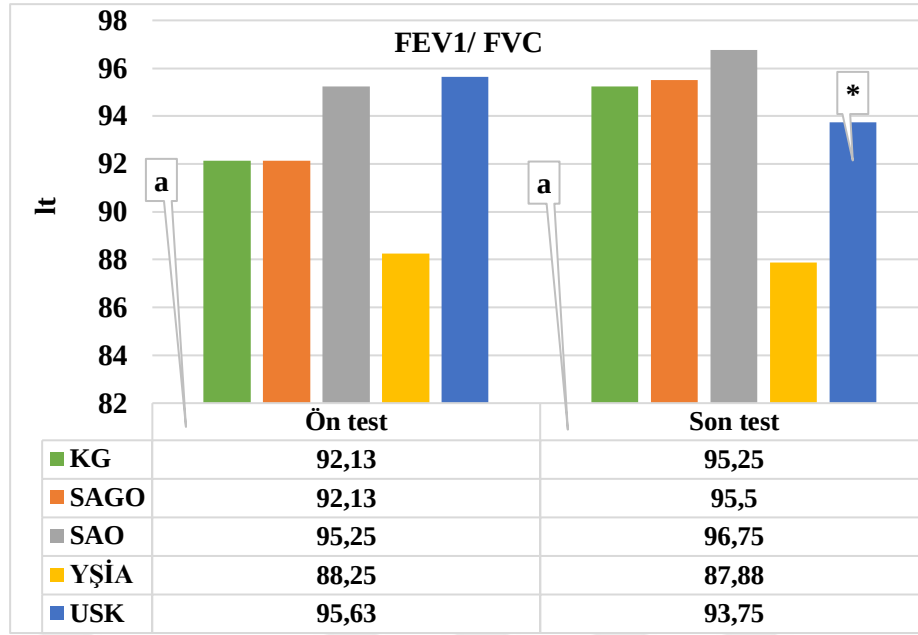
**Grafik 3.17.** Zorlu vital kapasite (FVC) verilerinin karşılaştırılması

\*: İkili karşılaştırmalar sonunda anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir (P<0,05).



**Grafik 3.18.** Zorlu ekspirasyonun 1.saniyesinde çıkan hava miktarı (FEV1) verilerinin karşılaştırılması

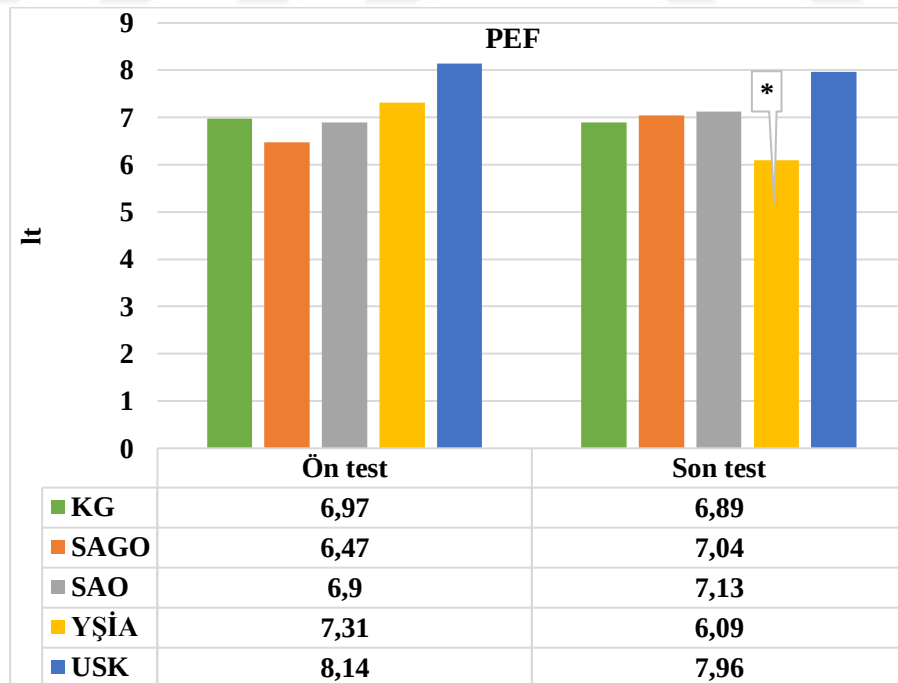
\*: İkili karşılaştırmalar sonunda anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir (P<0,05).



**Grafik 3.19.** Zorlu ekspirasyonun 1.saniyesinde çıkan hava miktarı/ zorlu vital kapasite (FEV1/ FVC) verilerinin karşılaştırılması

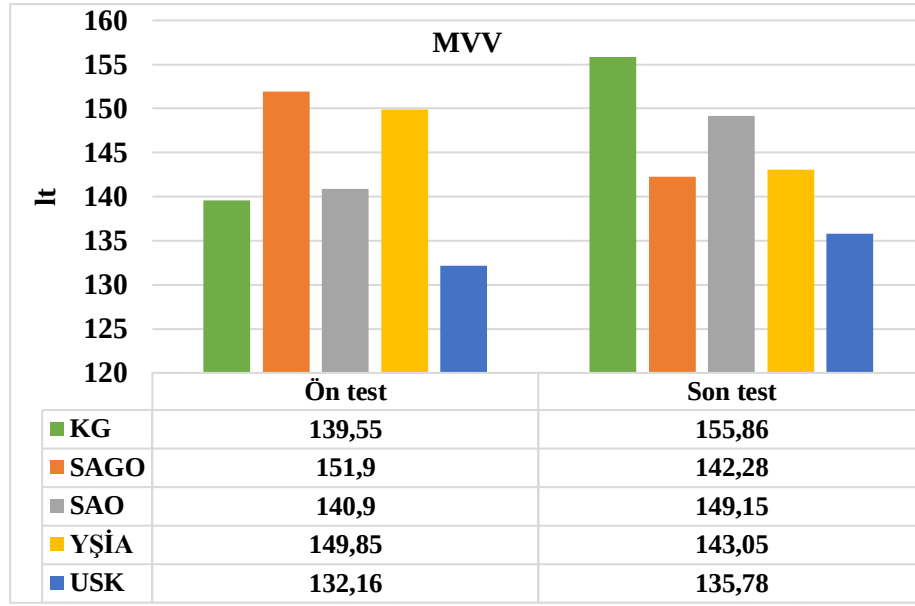
\*: İkili karşılaştırmalar sonunda anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir (P<0,05).

a: Ön test ve son test ile ilgili verilerle gruplar arasında yapılan karşılaştırma sonucunda anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir.



**Grafik 3.20.** Zirve ekspirasyon hacmi (PEF) verilerinin karşılaştırılması

\*: İkili karşılaştırmalar sonunda anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir (P<0,05).



**Grafik 3.21.** Maksimum istemli ventilasyon (MVV) verilerinin karşılaştırılması

**Tablo 3.9.** Vücut yağ yüzdesi(kg/m<sup>2</sup>) parametrelerinin karşılaştırılması.

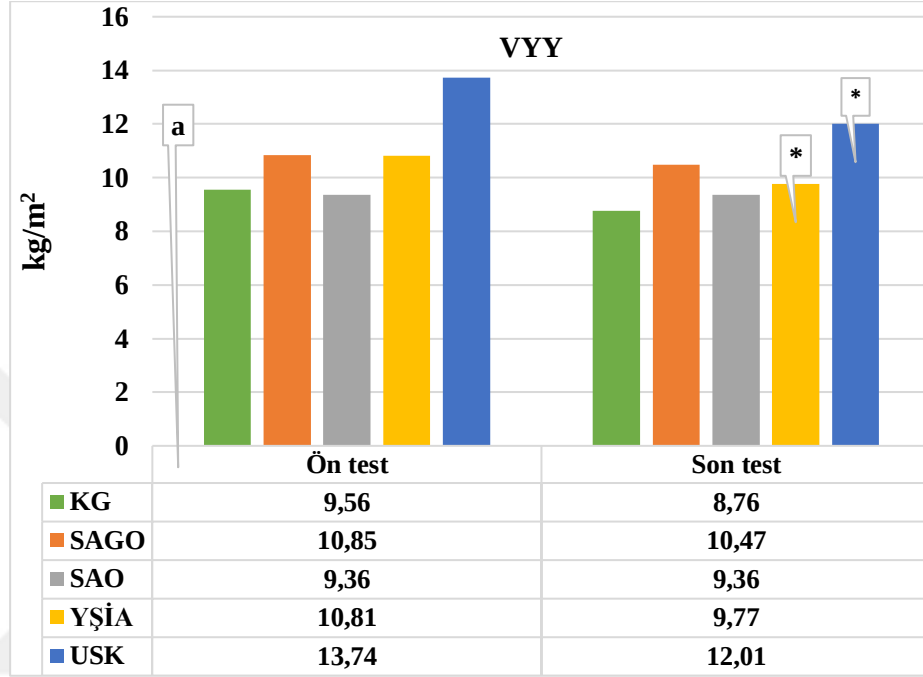
| Zamanlama | KG<br>n=8      | SAGO<br>n=8     | SAO<br>n=8     | YŞİA<br>n=8     | USK<br>n=8      | f    | p     |
|-----------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|-------|
|           | Ort+SS         | Ort+SS          | Ort+SS         | Ort+SS          | Ort+SS          |      |       |
| VYY-ÖT    | 9,56±<br>0,82b | 10,85±<br>3,51b | 9,36±<br>2,54b | 10,81±<br>2,05b | 13,74±<br>3,66a | 3,31 | 0,02* |
| VYY-ST    | 8,76±<br>0,86  | 10,47±<br>3,18  | 9,36±<br>2,84  | 9,77±<br>2,28   | 12,01±<br>2,97  | 1,89 | 0,13  |
| t         | 2,28           | 1,40            | 0,01           | 2,43            | 5,34            |      |       |
| p         | 0,06           | 0,21            | 1,00           | 0,05*           | 0,00*           |      |       |
| Fark      | 0,81±<br>1,00  | 0,38±<br>0,77   | 0,00±<br>0,70  | 1,04±<br>1,21   | 1,73±<br>0,92   | 3,98 | 0,01* |
| Değişim % | -8,03±<br>9,97 | -2,68±<br>7,99  | -0,37±<br>6,23 | -9,71±<br>11,48 | -12,00±<br>5,01 | 2,65 | 0,05* |

\*: Gruplar arasında ve/veya grup içinde anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir (P<0,05). a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplararası ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05).

Gerçekleştirilen çalışmada; vücut yağ yüzdesi parametresinin ön test sonuçlarında gruplar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur (P<0,05). Oluşan bu fark USK ve KG ile USK ve SAO grupları arasındaki farktan kaynaklanmaktadır (P<0,05). Vücut yağ yüzdesi ölçümlerinin yapıldığı son test verileri gruplar bazında incelendiğinde ise, ön test verilerinin aksine; gruplar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır (P>0,05). Vücut yağ yüzdesi verilerine ait ön ve son test arasındaki fark



ve değişime bakıldığında ise gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmuştur( $P<0,05$ ). Bu farkın SAGO ve USK ile USK ve SAO grupları arasında olduğu tespit edilmiştir( $P<0,05$ ). YŞİA ve USK grupların vücut yağ yüzdesi verilerine ait ön ve son test sonuçları arasında önemli seviyede bir fark bulunurken( $P<0,05$ ), diğer gruplarda ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ) (Tablo 3.9).



**Grafik 3.17.** Vücut yağ yüzdesi verilerinin karşılaştırılması

**a:** Gruplar arasında yapılan karşılaştırma sonucunda anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir.

#### 4. TARTIŞMA

Bu çalışmada genç futbolculara uygulanan farklı antrenman metotlarının futbolcuların aerobik ve anaerobik performans ile bazı solunum parametreleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

##### 4.1. Aerobik Güç (MaksVO<sub>2</sub>) Düzeylerinin Tartışılması

Futbol antrenmanlarını gözlemlediğimizde hem iç hem de dış yüklerin değerlendirilmesi birkaç yöntem ile mümkün olabilmektedir. İç yük; antrenman uyaranları ile oluşan fizyolojik yanıtları oluşturmaktadır (Impellizzeri ve ark 2004) ve tipik olarak oksijen tüketimi (Burnley ve Jones 2007), kan laktat konsantrasyonu (Bourgois ve ark 2004) ya da algılanan zorluk derecelerinin (Impellizzeri ve ark 2004) incelenerek değerlendirilmesi ile mümkün olmaktadır. Benzer şekilde, bu çalışmada genç futbolculara uygulanan antrenmanlar sonucunda iç yüklerin oluşturduğu etkiyi belirlemek için literatürde olduğu gibi çalışmamızda da uygulanan ölçümlerden birisini tahmini maksimal oksijen tüketim miktarının belirlendiği Yo-Yo AT-1 testi oluşturmuştur. Bu doğrultuda, çalışmada elde edilen veriler ışığında yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda; grupların Yo-yo AT-1 testi verilerine ait ön test sonuçları incelendiğinde önemli düzeyde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). Bu sonuçlar bize grupların homojen bir şekilde oluşturulduğunu göstermektedir. Literatür incelendiğinde futbolcuların yarıştıkları kategoriye bakılmaksızın elde edilen verilerde, maksVO<sub>2</sub> verilerinin 48-62 ml/kg/dk aralığında olduğu gözlemlenmiştir (Slimani ve ark 2019). Bu bulgu çalışmamızın ön test ölçümündeki gruplara ait Yo-yo testi verileri ile (KG;  $49,88 \pm 5,13$  ml/kg/dk, SAGO grubu;  $49,95 \pm 4,82$  ml/kg/dk, SAO grubu;  $50,32 \pm 6,46$  ml/kg/dk, YŞİA grubu;  $50,39 \pm 3,99$  ml/kg/dk, USK grubu;  $49,9 \pm 2,17$  ml/ kg/dk) örtüşmektedir.

Yüksek şiddetli aerobik antrenmanlar ile birlikte maksVO<sub>2</sub> değerlerinde bir artışın olduğuna dair ortak bir görüş mevcuttur (Esfarjani ve Laursen 2007, Helgerud ve ark 2007, Gunnarsson ve Bangsbo 2012). Mcmillan ve ark (2005) yüksek şiddetli antrenmanlarla beraber maksVO<sub>2</sub> değerinde her bir antrenman birimindeki artışın % 0,56 olduğunu ortaya koyarken, Helgerud ve ark (2001) yaptıkları çalışmada bu oranı % 0,67 olarak bulmuştur. Yapılan bir başka çalışmada ise; haftada 3-4 gün ve 6 hafta süresince uygulanan hem sürekli koşu antrenmanlarının hem de yüksek şiddetli

interval antrenmanların maksVO<sub>2</sub> değerlerinde benzer bir artışa yol açtığı gözlemlenmiştir (Berger ve ark 2006). Bu çalışmada da literatürle uyumlu bir şekilde hem USK grubunda hem de YŞİA grubunda maksVO<sub>2</sub> değerlerinde önemli bir artış söz konusudur ( $P<0,05$ ). Salah ve ark (2017)' nın yüksek şiddetli antrenmanlar ile sürekli antrenman protokollerini karşılaştırdığı çalışmada ise, çalışmamızdan farklı olarak maksVO<sub>2</sub> değerlerinde anlamlı bir fark bulamamıştır. Bunların yanı sıra, diğer bazı araştırmalarda ise, interval antrenmanların sürekli koşu antrenmanlarına göre aerobik performansı daha fazla arttırdığına dair bulgular mevcuttur (Ribeiro Braga ve ark 2004, Daussin ve ark 2007). Bu bulgunun aksine yapılan çalışmadaki gruplar arasındaki farka bakıldığında oluşan farkın önemsiz düzeyde olduğu görülmüştür ( $P>0,05$ ). Benzer şekilde, Overend ve ark (1992) yüksek ve düşük şiddetli interval antrenmanları 10 hafta süreyle uyguladığı çalışmasında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgunun aksine, sekiz hafta boyunca haftada iki kez uygulanan ve kalp atım hızının %90-95' i aralığında yapılan YŞİA, çalışma grubuna ait maksVO<sub>2</sub> verilerini %10,8 oranında arttırırken, aynı periyotta kontrol grubunda önemli bir artış gözlenmemiştir (Helgerud ve ark 2001). Ayrıca, klasik aerobik egzersizler ile yüksek şiddetli antrenman protokollerinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada da, YŞİA protokolünün klasik aerobik egzersizlere göre maksVO<sub>2</sub> düzeylerinde daha fazla artışa yol açtığı görülmüştür (Fortner ve ark 2014). Ayrıca yapılan çalışmada farklı zamanlarda ölçülen tahmini maksVO<sub>2</sub> düzeylerinin sınırlı alan oyunlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı ( $P>0,05$ ), fakat SAO' nın uyarlanması ile hazırlanmış olan SAGO'da ise önemli bir farklılık oluşturduğu görülmüştür ( $P<0,05$ ). Hill-Haas ve ark (2009) yaptığı çalışmada hazırlık döneminde 7 hafta boyunca uygulanan futbola özgü sınırlı alan oyunları neticesinde 15 yaşındaki genç futbolcuların maksVO<sub>2</sub> değerlerinde anlamlı bir değişim gözlemlenmemişlerdir. Bu durum yapılan çalışmadaki SAO bulgusu ile örtüşürken, SAGO bulgusu ile çelişmektedir. Başka bir araştırmada ise; toplamda 12 haftalık bir çalışmada (4 hafta hazırlık dönemi + 8 hafta sezon içi), sınırlı alan oyunları ile genç futbolcuların maksVO<sub>2</sub> değerleri  $57,7 \pm 4,2$  ml / kg / dk' dan  $61,8 \pm 4,5$  ml/ kg / dk' a çıkarak, %7' lik bir artış göstermiştir (Impellizzeri ve ark 2006). Bu sonuç; gerçekleştirilen çalışmadaki SAGO bulgusu ile örtüşürken, SAO bulgusu ile çelişmektedir. İki grup arasında oluşan bu fark SAGO grubunda SAO' dan farklı olarak oyun içerisinde antrenörün uyarısı ile birlikte her 50 sn' de bir uygulanan yüksek şiddetli yer değişikliği

koşularının olması ile açıklanabilir. Bu çalışmanın bir sonucu olarak da yüksek şiddetli koşular ile birlikte SAGO grubuna ait maksVO<sub>2</sub> değerlerinin SAO' larına göre daha yüksek olmakla birlikte istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür (P>0,05). Çalışmada SAO hariç çalışma öncesi ve sonrası maksVO<sub>2</sub> düzeylerindeki artışın düzenli ve şiddeti giderek artan egzersizler sonucunda önemli düzeyde artar görüşünden kaynaklandığı düşünülmektedir. MacInnis ve Gibala (2017)' ya göre iskelet kası adaptasyonları ile ilgili olarak, mitokondriyal biyogenez için hücrel stres ve sonuçta ortaya çıkan metabolik sinyaller, büyük ölçüde egzersiz yoğunluğuna bağlıdır. Yine Granata ve ark (2016), YŞİA hacmini artırmanın (yoğunluğu korurken süreyi ve sıklığı artırarak) mitokondriyal içeriği ve kılcıl damar yoğunluğunu artırabileceğine dair kanıtlar bildirmiştir. Dolayısıyla yüksek şiddetli egzersizler mitokondri içeriğini ve kılcıl damar yoğunluğunu artırarak maksVO<sub>2</sub>' yi geliştirmede orta şiddetteki egzersizlerden daha etkilidir.

#### **4.2. Laktat Düzeyleri ve Algılanan Zorluk Derecesinin Tartışılması**

Futbola özgü yüksek yoğunluklu antrenman (sınırlı alan oyunları gibi) uygulamalarının sonucunda oluşan etkiyi araştıran birçok çalışma literatürde mevcuttur (Chamari ve ark 2005, Mcmillan ve ark 2005, Impellizzeri ve ark 2006, Hill-Haas ve ark 2009, Iaia ve ark 2009). Antrenmanın durumunu yansıtmak için kullanılan uygulamaların en etkili olanlarından biriside kan laktat konsantrasyonlarının belirlenmesidir (Edwards ve ark 2003, Djaoui ve ark 2017). Yapılan bu çalışmada da farklı antrenman metotları ile futbolcularda oluşan etkinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisi olan laktat seviyelerinin tespit edilmesi oluşturmaktadır. Bazı araştırmacılar tarafından bir futbol müsabakası sırasındaki ortalama kan laktat konsantrasyonlarının 2- 10 mmol arasında olduğu görülürken (Bangsbo 1994b, Tessitore ve ark 2005, Krstrup ve ark 2006), Stølen ve ark (2005) başka bir müsabaka sırasında kan laktat konsantrasyonu oranını 1- 15,5 mmol arasında tespit etmişlerdir. Sınırlı alan oyunlarına ait birçok değişkenin incelendiği bir derlemede belirtilen laktat konsantrasyonlarının bu çalışmada uygulanan 4x4 SAO esnasında elde edilen laktat konsantrasyonlarıyla (6-12 mmol/L) paralellik gösterdiği görülmüştür (Little 2009). Gerçekleştirilen çalışmada 4x4 olarak uygulanan SAO ve SAGO oyunlarındaki laktat konsantrasyonlarının 6,51-11,33 mmol/L aralığında olduğu ve literatürlerle benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Selmi ve ark (2020)

yaptıkları çalışmada YŞİA ve SAO' nın benzer yoğunluktaki (maksKAH'ın %86'sı) çalışmalar olduğunu ortaya koymuş ve iki antrenman türünün de aerobik kapasiteyi artırdığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Kelly ve Drust (2009) yaptıkları çalışmada YŞİA' ların SAO ile benzer kardiyovasküler cevaplar oluşturduğunu ortaya koymuştur. Yapılan bu çalışmada YŞİA, SAO ve SAGO gruplarının ön, ara ve son test gruplar arası laktat düzeylerinin istatistiksel açıdan benzer ve literatürle uyumlu olduğu görülmüştür. Aynı şekilde yapılan güncel bir araştırmada da YŞİA ve SAO sonrasında gruplar arası laktat konsantrasyonlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Selmi ve ark 2020). Gerçekleştirilen çalışmada USK grubu (ön test:  $5,46 \pm 2,89$  mmol/ L, ara test:  $4,56 \pm 2,28$  mmol/ L ve son test:  $2,34 \pm 0,44$  mmol/L) ile YŞİA grubuna (Ön Test:  $13,26 \pm 4,79$  mmol/ L, Ara Test:  $14,23 \pm 3,80$  mmol/ L ve Son Test:  $10,75 \pm 2,39$  mmol/ L ) ait ön test, ara test ve son test laktat düzeylerinde istatistiki açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir. Bu bulgular ile benzerlik gösteren bir çalışmada, Foster ve ark (2015) 20 dk' lık bisiklet antrenmanı sonundaki laktat konsantrasyonlarını kararlı denge grubunda 5-6 mmol/L, YŞİA şeklinde iki grupta gerçekleştirilen Meyer grubunda 8 mmol/L, Tabata grubunda ise 12 mmol/L olarak belirtmiştir. Ayrıca, tüm gruplara ait verilerin grup içi karşılaştırmaları yapıldığında sadece USK grubunun laktat düzeylerinde önemli düzeyde düşüş görülürken, diğer gruplarda bu farklılık görülmemiştir. Oluşan bu farkın ise diğer gruplara göre daha düşük şiddetle uygulanan USK antrenmanları sırasında organizmanın uzun süre baskıda kalmasıyla gelişen aerobik güç ve kapasitenin (maksVO<sub>2</sub>) anaerobik eşiğe olumlu yansımından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Antrenmanda oluşan yüklerin belirlenmesinde bir çok yöntem tercih edilmektedir. Bu yöntemlerden futbola en uygun olan ve pratik bir şekilde güvenle uygulanan metotlardan biriside algılanan zorluk derecesidir (Impellizzeri ve ark 2004). Futbolda kan laktat birikimlerinin yanı sıra, algılanan zorluk dereceleri gibi göstergelerden elde edilen veriler de topu kullanarak yüksek yoğunluğa erişilebildiğini göstermiştir (Hoff ve ark 2002, Rampinini ve ark 2007b). Bu bilginin aksine gerçekleştirilen çalışmada topla uygulanan SAO ve SAGO gruplarına kıyasla YŞİA grubunun algılanan zorluk dereceleri her üç ölçümde de (ön test, ara test ve son test) önemli düzeyde yüksek çıkmıştır. Bu bulgu; artan antrenman yükü ile birlikte anaerobik sisteminde giderek artan katkısıyla yükselen bir algılanan zorluk derecesine

yol açtığı şeklinde açıklanabilir (Impellizzeri ve ark 2004). Benzer bir şekilde, Drust ve ark (2000) kararlı dengede (steady-state) yapılan egzersizlere nazaran aralıklı yapılan egzersizlerin kalp atım hızı ve VO<sub>2</sub> değerlerinde her iki grupta da değişim olmamasına rağmen, AZD' nin arttığını rapor etmeleri çalışmamızla örtüşmesi bakımından önemlidir. Ayrıca, çalışmamızda olduğu gibi bir başka araştırmada da SAO gruplarının YŞİA gruplarından daha az AZD' ye sahip olduğu rapor edilmiştir (Los Arcos ve ark 2015). Bunların yanı sıra, 4x4 formatında uygulanan SAO sonrası futbolcuların AZD değerlerinin yaklaşık olarak 5-8,9 arasında olduğu görülmektedir (Dellal ve ark 2012, Koklu ve ark 2013, Halouani ve ark 2014). Bu bulguların aksine, çalışmamızdaki 4x4 SAO ve SAGO gruplarının AZD değerlerinin bu değerlerden daha düşük bulunması, SAO sırasında futbolcuların oyunun aktif olarak oynanmadığı bölümlerde daha kolay dinlenebilmesinin ve topla daha yavaş oynayarak oyunun şiddetini düşürebilmesinin bir sonucu olarak değerlendirilmektedir.

#### **4.3. Anaerobik Güç Düzeylerinin Tartışılması**

Kişilerin potansiyel limitleri düşünüldüğünde bilimin amacı; her bir sporcunun en zayıf noktasını bulmak ve sporcuların biyolojik potansiyellerinin maksimum gelişimi için uygun bir antrenman protokolü uygulamaktır (Popadic Gacesa ve ark 2009). Uygulanacak olan antrenman protokolü ile birlikte oluşacak değişimlerin organizmada ve kişinin performansında oluşturacağı değişimlerde ayrıca önem arz etmektedir. Bu doğrultuda literatür incelendiğinde; kas enzim aktiviteleri ile ilişkili olan anaerobik performansın yüksek şiddetli veya maksimal yoğunluklu aktiviteler ile arttığı bilgisi göze çarpmaktadır (Balčiūnas ve ark 2006, Sporis ve ark 2008). Yaptığımız çalışmada da bu bilgiye paralel olarak yüksek şiddetli koşuların sınırlı alan oyunu ile modifiye edildiği SAGO grubunda uygulanan 8 haftalık ek antrenmanlar ZG, MG, GD, RZG, RMG ve RGD parametrelerinde önemsiz bir artış sağlarken OG ve ROG parametrelerinde istatistiksel açıdan önemli bir fark oluşturmuştur. Bu bulgular Parra ve ark (2000)'nın sekiz haftalık maksimal şiddetli antrenmanların kas enzim aktivitesini artırdığını bildirdiği çalışması ile örtüşmektedir. Başka bir çalışmada 8 hafta süresince uygulanan Tabata protokolü sonucunda, bireylere ait anaerobik performans verilerinde anlamlı artışlar saptanmıştır (Rebold ve ark 2013). Bu bulguların aksine bu çalışmada 8 haftalık antrenmanlar neticesinde YŞİA verilerinde anlamlı artışlar görülmemiştir. Ayrıca yine bu çalışmada düşük şiddetli ve

uzun süreli olarak uygulan USK sonucunda minimum güç verilerinde 8 haftalık ek antrenmanlar ile birlikte bir düşüş görülmesi, düşük şiddetli antrenmanların anaerobik performans üzerine etkili olmadığını göstermiştir. Düzenli fiziksel aktivite yapan ve yaş ortalamaları 24 olan 15 sağlıklı erkek bireye yapılan bir çalışmada, deneklere ait zirve güç verileri 633 Watt olarak tespit edilmiştir (Micklewright ve ark 2006). Bu bulgudan farklı olarak çalışmamıza ait zirve güç bulguları ise 656-832 Watt aralığında yer almıştır. Yapılan bazı çalışmalarda yüksek şiddetli interval antrenmanlar ile birlikte anaerobik performansa dair göstergelerden birisi olan zirve güç verilerinde anlamlı artışlar gözlemlenmiştir (Ziemann ve ark 2011, Foster ve ark 2015). Bu çalışmada da hem ZG verilerinde hem RZG verilerinde tüm gruplarda bir artış söz konusu olsa da, bu artışlar istatistiki açıdan önemli düzeyde olmamış ve gruplar arasında bir fark oluşmamıştır.

Foster ve ark (2015) orta düzeyde aktif 21 gönüllüye 8 hafta boyunca toplamda 4 dakika süreli ve 20 sn çalışma 10 sn dinlenme şeklinde uygulattığı yüksek şiddetli interval antrenman protokolü sonucunda gönüllülere ait OG verilerinde anlamlı bir artışın olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde bu çalışmada da 8 haftalık antrenmanlar sonucunda SAO grubundaki artış önemsizken, SAGO grubundaki artış önemlidir. İki grupta da hem OG hem ROG verilerinde artış söz konusu iken, SAO ve SAGO arasındaki oluşan bu farkın SAGO grubuna eklenmiş olan yüksek şiddetli koşulardan kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu düşünce 8 haftalık yüksek şiddetli antrenmanlar sonucunda anaerobik performans verilerinde önemli artış elde eden Ziemann ve ark (2011) tarafından da desteklenmektedir. Çalışmada yer alan YŞİA grubu verilerinde ise literatürün aksine anlamlı bir artış söz konusu değildir, bunun yanı sıra USK ve KG gruplarında da OG ve ROG değerlerinde anlamlı artışlar görülmemiştir. Sekiz haftalık antrenmanlar sonucunda gruplara ait verilerdeki oluşan fark ve değişimleri incelediğimizde ise; sadece gruplar arası OG ve ROG değerlerinde önemli bir fark olduğu, diğer parametrelerde önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Oluşan bu farkında yukarıda belirtildiği gibi SAGO grubuna uygulanan yüksek şiddetli koşulardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Anaerobik performans göstergelerinden biri olan GD verilerinde ise gruplar arasında ve grup içi ön test ve son test verilerinde bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Bu sonuca göre haftada 3 gün 8 hafta süreyle uygulanan farklı antrenman metotları güç düşüşü parametresi açısından önemli bir fark oluşturmamıştır.

#### 4.4. Sürat, Süratte Devamlılık ve Çeviklik Parametrelerinin Tartışılması

Hızın futbolda hayati bir öneme sahip olduğu geniş bir ölçekte kabul görmektedir (Faude ve ark 2012, Jeffreys ve ark 2018). Bu sebepten dolayı sürat (hız) testleri futbolda performans değerlendirmesinin standart bir parçası olmuştur (Turner ve ark 2011, Haugen ve ark 2014). Bu doğrultuda yapılan çalışmada hız ile ilgili performans çıktılarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisini de 30m testi oluşturmuştur. Katis ve Kellis (2009) yaptıkları çalışmada 3x3 ve 6x6 SAO uyguladığı katılımcıların 30m sprint verilerinde 3x3 SAO için ön test:  $4,98 \pm 0,24$ sn iken son test:  $5,40 \pm 0,33$ sn, 6x6 SAO için ön test:  $5,13 \pm 0,45$ sn iken son test:  $5,40 \pm 0,43$ sn olarak sürat performanslarında bir gerileme tespit etmişlerdir. Gerçekleştirdiğimiz çalışmada ise SAO ve SAGO uygulanan gruplarda küçük bir iyileşme söz konusudur. Aynı şekilde YŞİA ve USK gruplarında da benzer gelişim bulunmakla birlikte tüm bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Ayrıca, Buchheit ve ark (2009)'nın yaptığı bir çalışmada yüksek şiddetli aralıklı antrenman protokolü ve sınırlı alan oyunlarının 10 hafta boyunca haftada 2 kez uygulandığı grupların sprint verileri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya koyulmuştur. Benzer şekilde bu çalışmada da YŞİA ve SAO grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yaşları  $14,5 \pm 0,5$  olan elit genç erkek futbolculara ait 30 m sprint testi ortalamaları; bir çalışma grubunda  $4,70 \pm 0,12$  sn iken diğer grupta  $4,66 \pm 0,23$  sn olduğu saptanmıştır (Buchheit ve ark 2010a). Bu çalışmada ise yaşları  $16,7 \pm 1,1$  olan genç erkek futbolcuların 30 m verileri incelendiğinde; gruplara ait verilerin  $4,47-4,26$  sn aralığında yer aldığı görülmektedir. İki çalışma arasındaki oluşan fark, U-14 grubun üstünde yer alan futbolcuların daha yüksek sprint verilerine U-16 ve U-18 de ulaştıkları (Mendez-Villanueva ve ark 2013) ve genç futbolcuların sürat yeteneğinin ergenlik döneminin başlangıcında sonuna göre daha hızlı artışların gerçekleştiği bulguları (Nikolaidis ve ark 2016, López-Fernández ve ark 2020) ile açıklanabilmektedir.

Futbolda sprint yeteneğinin öneminin yanı sıra hızlanma veya ivmelenme gibi hızda meydana gelen değişimlerde sıklıkla kullanılmakta ve sportif performans açısından önem arz etmektedir (Little ve Williams 2005). Bu durum daha detaylı bir şekilde, İngiltere Premier Lig futbolcularına yapılan bir araştırmada ortaya konmuştur; araştırmada bir müsabaka esnasında futbolcuların 0-90 derecelik açılar ile sağa ve sola



doğru toplamda 609 dönüş yaptığı, 90 derecenin üzerinde ise 95 kez dönüş yaptıkları gözlenmiştir (Bloomfield ve ark 2007). Bu çalışmada da sürat yeteneğinin belirlenmesi için çeviklik T testi ve futbola özgü süratte devamlılık testi kullanılmıştır. Vurmaz (2018) yaptığı çalışmada U-20 erkek futbol takımının çeviklik T testi sonuçlarına ait ortalamayı 10,74 sn olarak tespit etmiştir. Benzer bir şekilde, Sever ve Arslanoglu (2016) 14-18 yaş aralığında yer alan 125 futbolcuya yaptıkları çalışmada U-16, U-17 ve U-18 grubuna ait çeviklik T testi sonuçlarını 10,31-10,74 sn aralığında tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmadaki veriler incelendiğinde ise grupların çeviklik t testi sonuçlarının 10,32- 10,76 sn aralığında yer aldığı ve bu iki çalışma ile de benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Dilber ve ark (2016) 16 futbolcunun katıldığı araştırmada futbol antrenmanlarına ek olarak uygulanan 8 haftalık kor antrenmanların ardından futbolculara t testi uygulamışlardır. Buna göre elde edilen veriler ön testte  $10,94 \pm 0,48$ sn iken, son testte  $9,96 \pm 0,29$  sn olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. 8 hafta süresince uygulanan farklı antrenman metotlarının etkisine baktığımız çalışmada USK grubunun çeviklik değerlerinde anlamlı bir düşüş görülmüştür. Diğer gruplarda ise Dilber ve ark (2016)'nın bulgularının aksine çeviklik T testine ait tüm grupların ön test ve son test sonuçları bakımından anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Bir diğer ölçüm yöntemi olan SDT testleri sonucunda ise SDT-Y, SDT-ort, ve SDT-Eİ verilerine ait ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında önemli seviyede bir farklılık bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ). Literatürde yer alan bir çalışmada; 8 hafta boyunca süratte devamlılık antrenmanları uygulanan antrenmansız bireylerin tekrarlı sprint performansına ait verileri incelendiğinde ortalama sprint sürelerinde %4' lük bir iyileşme olduğu görülmüştür (Mohr ve ark 2007). Gerçekleştirdiğimiz çalışmaya ait SDT-Eİ dereceleri gruplar bazında incelendiğinde ön test verileri 6,59- 7,05 sn aralığında iken, son test verileri ise 6,67-7,07 sn aralığında tespit edilmiştir. Bu bulgular Jorge ve ark (2020)'nın yaptıkları çalışmaya ait sezon öncesi (ön test) SDT-Eİ ölçümleri (6,61 sn) ile örtüşürken, sezon sonu (son test) SDT-Eİ ölçümleri (6,08 sn) ile çelişmektedir. Son ölçümlere dair oluşan bu farkın ise çalışma periyodu süresinin ikinci çalışmada (Jorge ve ark 2020) çok daha uzun olması sebebiyle sürat gelişiminin daha fazla olduğu düşünülmektedir. SDT sonucunda elde edilen SDT-Y verileri gruplar bazında incelendiğinde ise ön test verilerinde 0,63-1,05 sn aralığı oluşurken, son test verilerinde bu aralık 0,37-0,64 sn'dir. Çalışmamıza ait bulgulara

uyumlu bir şekilde, Bangsbo (1994b) Danimarkalı futbolculara uygulamış olduğu test sonucunda katılımcıların yorgunluk oranı 0,64 sn olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra bir başka çalışmada, U-17 takımında yer alan bazı Brezilyalı futbolculara ait SDT-Y oranları da sezon öncesi SDT-Y ölçümleri (0,58-0,77 sn) ve sezon sonu SDT-Y ölçümleri (0,38-0,53 sn) yaptığımız çalışma ile benzeşmektedir (Jorge ve ark 2020). İkili karşılaştırmaların (ön-son test) yapıldığı SDT-Y verilerinde ise; kontrol ve uzun süreli koşular gruplarının ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu da USK grubu antrenmanlarının SDT-Y sürelerini önemli şekilde düşürdüğünü ve SDT-Y özelliğini geliştirdiğini göstermektedir.

#### **4.5. Solunum Parametrelerinin Tartışılması**

Farklı antrenman metotlarının uygulandığı bu çalışmada futbolculara ait gözlemlenen durumlardan birisi de solunum sisteminde meydana gelen değişimlerdir. Bu doğrultuda yapılan ölçümler sonucunda FVC, FEV1, PEF ve MVV verilerine ait hem ön test hem de son test sonuçlarına göre gruplarda önemli düzeyde farklılık oluşmamıştır ( $P>0,05$ ). Patlar (1999) uzun süreli koşular ile oyun formatının solunum sistemi üzerine etkisini incelediği çalışmasında, USK çalışması uygulayan futbolcuların vital kapasitelerinde oyun formu grubuna göre anlamlı artışlar saptamıştır. FVC verileri USK grubu için ön test sonuçlarında  $3,25 \pm 0,30$  iken, son test sonuçlarında  $3,67 \pm 0,28$  olarak tespit edilmiştir ve FVC verisine ait bu bulgular 8 haftalık USK' ların artışa yol açtığını göstermiştir. Benzer şekilde 8 hafta süresince haftada 3 gün uygulanan sürekli koşular metodunda katılımcılara ait FVC verileri ön test sonuçlarında  $4,10 \pm 0,26$  iken, son test sonuçlarında  $5,14 \pm 0,29$  olarak tespit edilmiş ve önemli düzeyde artış görülmüştür (Yüksel 2003). FVC verilerinde antrenmanlar sonucunda meydana gelen bu artış literatürde bazı çalışmalarda gözlenmiştir (Patlar 1999, Erkmen ve ark 2005, Gökdemir ve ark 2007, Hazar ve Ibis 2010). Bu bulguların aksine, bir çalışmada yaş grupları çalışmamız ile benzer olan futbolculara 8 hafta süresince uygulanan farklı antrenman metotları ile birlikte futbolcuların FVC değerlerinde ön test ve son test verileri arasında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya konmuştur (Zerin ve ark 2015).

Yapılan çalışmada tüm gruplara ait FEV1 verilerinde ön test verilerine göre son test verilerinde artış gözlenmiştir. Benzer şekilde, Hazar ve Ibis (2010)amatör düzeyde futbolda oynayan futbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada FEV1

verilerinde artış olduğunu tespit etmiştir. FEV1 verilerinde de FVC verilerinde olduğu gibi hem YŞİA hem de USK gruplarında ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Benzer şekilde Erkmen ve ark (2005), hazırlık döneminin başlangıcı ve sonunda uygulamış olduğu solunum testleri sonucunda elde ettiği FEV1 verilerindeki önemli bir artış, gerçekleştirdiğimiz bu çalışma ile örtüşmektedir. Bunun aksine, Zerin ve ark (2015)' nın yaptığı çalışmada FEV1 verilerinin uygulanan antrenmanlar sonucunda bir artışa yol açmadığını tespit etmiştir. Tüm grupların FEV1/ FVC parametrelerine ait hem ön hem de son test ölçümlerinde; solunum testinin yapıldığı diğer parametrelerden farklı olarak gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Futbolculara hazırlık döneminde uygulanan antrenman rutinlerine ek olarak 8 hafta boyunca farklı sürelerde uygulanan antrenmanlar futbolcuların PEF değerlerinde önemli bir farklılık oluşturmamıştır. Soykan ve ark (2019) 4 hafta süreyle yapılan USK sonucunda futbolculara ait PEF değerlerinde önemli bir değişiklik bulunmamıştır. Ancak, gerçekleştirdiğimiz çalışmada tüm grupların ön ve son test verilerine göre ilginç bir şekilde YŞİA grubunun PEF düzeylerinde anlamlı bir düşüş sağladığı belirlenmiştir. Bu düşüşün submaksimal ya da maksimal egzersizlerde ortaya çıkabilen ekspiratuar akım sınırlamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Calverley ve Koulouris 2005, Phillips ve Stickland 2019).

Bu çalışmaya dair veriler incelendiğinde MVV verileri ön test için 132,2-151,9 lt arasında iken, son testte bu veriler 135,8- 155,9 aralığında tespit edilmiştir. (Lazovic-Popovic ve ark 2016) yaptıkları çalışmada futbol oyuncularına ait MVV değerini ise 160.9 lt olarak belirtmiştir. MVV verilerine ait hem ön test hem de son test sonuçlarında gruplar arasında ve ikili karşılaştırmalar sonucunda tüm gruplarda istatistiki açıdan önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Benzer şekilde, Erkmen ve ark (2005) ile Soykan ve ark (2019) hem profesyonel futbolculara hem de amatör futbolculara uygulanan antrenman sonrasında MVV verilerinde önemli düzeyde fark bulamamıştır. Fakat, Zerin ve ark (2015) amatör futbolculara sekiz hafta süresince uygulamış olduğu antrenmanlar sonucunda MVV verilerinin önemli miktarda artış gösterdiğini bildirmiştir.

#### 4.6. Vücut Yağ Yüzdesinin Tartışılması

Sedanterler ve sporcular açısından vücutta depo edilen fazla yağ miktarı fiziksel aktiviteyi ve performansı olumsuz olarak etkilemektedir. Vücut yağ yüzdesinin artışı kuvvet, sürat, dayanıklılık, çeviklik ve esneklik gibi kondisyonel ve koordinatif özelliklerin azalmasına ve fazladan enerji harcamasına yol açmaktadır. Dolayısıyla aerobik enerji sisteminin daha hakim olduğu futbolda, VYY'nin artışı da performansı olumsuz yönde etkilemektedir (Dore ve ark 2001, Özkan ve ark 2010). Gerçekleştirilen çalışmada KG ve SAGO gruplarına uygulanan antrenmanlar VYY düşürürken, sadece USK ve YŞİA gruplarındaki düşüşün önemli olduğu belirlenmiştir. Strauss ve ark (2012) yaptıkları derleme çalışmasında 16 yaş altı 70 amatör futbolcunun VYY'sini  $12,6 \pm 2,5$  kg/m<sup>2</sup> olarak tespit etmiştir. Hoppe ve ark (2017) ise Bundesliga' da oynayan 12 futbolcu üzerinde yaptığı çalışmada ise VYY oranlarını  $10,5 \pm 2,2$  kg/m<sup>2</sup> olarak bulmuştur. Yapılan çalışmada da bu iki araştırmacının sonucunu destekler nitelikte VYY oranları ön test verilerinde 9,56-13,74 kg/m<sup>2</sup> aralığında iken son test verilerinde ise 8,76-12,01 kg/m<sup>2</sup> aralığında tespit edilmiştir. Benzer şekilde, sürekli koşular metodu ve interval antrenman metotları ile birlikte vücut yağ yüzdesi düzeyleri düşmektedir (Revan ve ark 2008). Ek olarak Rebold ve ark (2013) yaptıkları çalışmada; YŞİA protokolleri sonucunda VYY'de önemli düzeyde düşüş olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulguların aksine Silva ve ark (2008) 12 Brezilyalı futbolcu ile gerçekleştirdiği çalışmada futbolculara ait VYY verilerinde yapılan antrenmanlar neticesinde ön test verileri  $7,91 \pm 2,86$  kg/m<sup>2</sup> iken son test verilerinde bu oran  $8,34 \pm 2,46$  kg/m<sup>2</sup> olarak artış göstermiştir. Gerçekleştirilen çalışmada 8 hafta süre ile SAO ve SAGO gruplarına yaptırılan ek antrenmanların futbolcuların VYY'ni düşürmede etkili olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak toplu çalışmalarda topun oynandığı alanın dışında kalan futbolcuların daha pasif olması ayrıca top tekniklerini kullanarak oyunun şiddetini düşürebilmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Çalışmada özellikle USK grubunun vücut yağ yüzdesindeki önemli düşüşü, uzun süreli egzersizlerde enerji olarak yağ metabolizmanın daha fazla kullanıldığının bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine YŞİA grubunda belirlenen vücut yağ yüzdesindeki anlamlı azalmanın, yağ asidi oksidasyonunu artırmak için yüksek şiddetli aralıklı antrenmanların arasındaki toparlanma döneminde yağların enerji olarak daha fazla kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; futbolculara uygulanan 8 haftalık farklı antrenmanlar, SAO grubu hariç diğer tüm gruplarda aynı etkiyi göstererek maksVO<sub>2</sub> düzeylerini önemli şekilde artırmıştır.

Gruplara uygulanan farklı antrenman metotları ön, ara ve son testlerde her bir grupta farklı laktat cevapları oluşturken, sadece USK grubunun laktat düzeylerini önemli biçimde düşürmüştür.

Algılanan zorluk dereceleri her üç ölçümde de YŞİA grubunda anlamlı düzeyde yüksek görülmüştür. Sekiz hafta süreyle uygulanan farklı antrenman metotları algılan zorluk derecelerini önemsiz de olsa düşürmüştür.

Futbolculara uygulanan antrenmanlar sonunda USK grubunun MG düzeyleri, KG ve YŞİA gruplarının OG ile ROG düzeyleri önemli şekilde düşmüştür. Yine antrenmanlar SAGO grubunun hem OG hem de ROG düzeylerinde önemli artışa sebep olmuştur.

Futbolculara uygulanan ek antrenman protokolleri tüm gruplarının 30m sprint ve SDT sürelerinde önemli bir değişikliğe neden olmamıştır ancak USK grubunun çeviklik sürelerinde ciddi bir düşüş sağlamıştır.

Sekiz haftalık antrenmanlar USK ve YŞİA gruplarının FVC ve FEV1 düzeylerinde önemli artışlar sağlarken, USK grubunun FEV1/ FVC düzeylerinde, YŞİA grubunun da PEF düzeylerinde anlamlı bir düşüşe neden olmuştur.

Kronik antrenmanlar USK ve YŞİA gruplarının vücut yağ yüzdelerini anlamlı biçimde düşürmüştür.

Bu sonuçların doğrultusunda ileride yapılacak olan çalışmalara yön verebilmesi için aşağıdaki maddeler önerilmektedir.

1. Katılımcıların beslenme düzenlerine ve dinlenme alışkanlıklarına herhangi bir müdahale edilmemiştir. Bu konuya benzer yapılması planlanan çalışmalarda katılımcıların diyet ve dinlenme alışkanlıkları denetim altına alınması önerilebilir.

2. Çalışmamızda sekiz haftalık antrenman protokolleri uygulanan genç futbolculara ait bulgular incelenmiştir. Yapılacak olan diğer çalışmalarda farklı yaş kategorilerindeki futbolculara çalışmalar uygulanabilir.

3. Farklı antrenman protokolleri ile gerçekleştirilen bu çalışma genç erkek futbolculara uygulanmıştır. Gelişmekte olan ve kitleler tarafından takibi her geçen gün artan kadın futboluna katkı sağlaması için; genç ve yetişkin kadın futbolculara da bu tür farklı antrenman protokolleri uygulanabilir.

4. Farklı antrenman metotlarını incelediğimiz çalışmamız sekiz hafta süresince uygulanmıştır ilerideki çalışmalarda farklı antrenman metotlarının akut etkileri incelenip etkileri gözlemlenebilir.

5. Uygulanan antrenman protokollerine ait çalışma ve dinlenme süreleri ile ilgili farklı uygulamalar denenebilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abrantes C, Maças V, Sampaio J, 2004. Variation in football players' sprint test performance across different ages and levels of competition. *J Sports Sci Med*, 3, Yisi 1, 44-9.
- Açıkada C, 2018. Antrenman bilimi. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi, 9-11.
- Adams GM, Beam WC, 2013. Exercise Physiology Laboratory Manual, McGraw-Hill Education, p.
- Akgül MŞ, Mitat K, Gürses VV, Kürkçü R, 2017. Yüksek şiddetli interval antrenman. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15, 2, 39-46.
- Andersson H, Ekblom B, Krstrup P, 2008. Elite football on artificial turf versus natural grass: movement patterns, technical standards, and player impressions. *J Sports Sci*, 26, 2, 113-22.
- Astrand P, Rodahl K, Dahl H, Stromme S, 2003. Applied work physiology. *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise*, 503-41.
- Balčiūnas M, Stonkus S, Abrantes C, Sampaio J, 2006. Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *J Sports Sci Med*, 5, 1, 163-70.
- Bangsbo J, 1994a. Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci*, 12 Spec No, S5-12.
- Bangsbo J, 1994b. The physiology of soccer-with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*, 619, 1-155.
- Bangsbo J, 2015. Performance in sports--With specific emphasis on the effect of intensified training. *Scand J Med Sci Sports*, 25 Suppl 4, 88-99.
- Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P, 2008. The Yo-Yo intermittent recovery test : a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med*, 38, 1, 37-51.
- Bangsbo J, Nørregaard L, Thorsø F, 1991. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci*, 16, 2, 110-6.
- Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bush M, Bradley PS, 2014. The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *Int J Sports Med*, 35, 13, 1095-100.
- Bar-Or O, 1987. The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. *Sports Med*. Nov-Dec;4(6):381-94. doi: 10.2165/00007256-198704060-00001. PMID: 3324256.
- Bayati M, Farzad B, Gharakhanlou R, Agha-Alinejad H, 2011. A practical model of low-volume high-intensity interval training induces performance and metabolic adaptations that resemble 'all-out' sprint interval training. *J Sports Sci Med*, 10, 3, 571-6.
- Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ, 1986. A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *J Appl Physiol* (1985), 60, 6, 2020-7.
- Berger NJ, Tolfrey K, Williams AG, Jones AM, 2006. Influence of continuous and interval training on oxygen uptake on-kinetics. *Med Sci Sports Exerc*, 38, 3, 504-12.
- Beyer E, 1992. Dictionary of sport science, K. Hofmann, p.
- Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P, 2007. Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *J Sports Sci Med*, 6, 1, 63-70.
- Bogdanis GC, Papaspyrou A, Souglis AG, Theos A, Sotiropoulos A, Maridaki M, 2011. Effects of two different half-squat training programs on fatigue during repeated cycling sprints in soccer players. *J Strength Cond Res*, 25, 7, 1849-56.
- Bompa TO, 2011. Antrenman kuramı ve yöntemi: dönemleme, Spor Yayınevi ve Kitabevi, p.
- Bompa TO, Haff G, 2009. Periodization: Theory and Methodology of Training, Human Kinetics, p.
- Borg G, Hassmén P, Lagerström M, 1987. Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 56, 6, 679-85.

- Bourgois J, Coorevits P, Danneels L, Witvrouw E, Cambier D, Vrijens J, 2004. Validity of the heart rate deflection point as a predictor of lactate threshold concepts during cycling. *J Strength Cond Res*, 18, 3, 498-503.
- Bradley PS, Archer DT, Hogg B, Schuth G, Bush M, Carling C, Barnes C, 2016. Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *J Sports Sci*, 34, 10, 980-7.
- Bradley PS, Dellal A, Mohr M, Castellano J, Wilkie A, 2014. Gender differences in match performance characteristics of soccer players competing in the UEFA Champions League. *Hum Mov Sci*, 33, 159-71.
- Buchheit M, Laursen PB, Kuhnle J, Ruch D, Renaud C, Ahmaidi S, 2009. Game-based training in young elite handball players. *Int J Sports Med*, 30, 4, 251-8.
- Buchheit M, Mendez-Villanueva A, Delhomel G, Brughelli M, Ahmaidi S, 2010a. Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *J Strength Cond Res*, 24, 10, 2715-22.
- Buchheit M, Mendez-Villanueva A, Simpson BM, Bourdon PC, 2010b. Match running performance and fitness in youth soccer. *Int J Sports Med*, 31, 11, 818-25.
- Burgess DJ, Naughton G, Norton KI, 2006. Profile of movement demands of national football players in Australia. *J Sci Med Sport*, 9, 4, 334-41.
- Burnley M, Jones AM, 2007. Oxygen uptake kinetics as a determinant of sports performance. *European Journal of Sport Science*, 7, 2, 63-79.
- Calverley PM, Koulouris NG, 2005. Flow limitation and dynamic hyperinflation: key concepts in modern respiratory physiology. *Eur Respir J*, 25, 1, 186-99.
- Carling C, Bloomfield J, Nelsen L, Reilly T, 2008. The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Med*, 38, 10, 839-62.
- Casamichana D, Castellano J, 2010. Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: effects of pitch size. *J Sports Sci*, 28, 14, 1615-23.
- Castagna C, Impellizzeri FM, Chamari K, Carlomagno D, Rampinini E, 2006. Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20, 2, 320-5.
- Chamari K, Hachana Y, Kaouech F, Jeddi R, Moussa-Chamari I, Wisløff U, 2005. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *Br J Sports Med*, 39, 1, 24-8.
- Colosio AL, Lievens M, Pogliaghi S, Bourgois JG, Boone J, 2020. Heart rate-index estimates aerobic metabolism in professional soccer players. *J Sci Med Sport*, 23, 12, 1208-14.
- Datson N, Hulton A, Andersson H, Lewis T, Weston M, Drust B, Gregson W, 2014. Applied physiology of female soccer: an update. *Sports Med*, 44, 9, 1225-40.
- Daussin FN, Ponsot E, Dufour SP, Lonsdorfer-Wolf E, Doutreleau S, Geny B, Piquard F, Richard R, 2007. Improvement of VO<sub>2</sub>max by cardiac output and oxygen extraction adaptation during intermittent versus continuous endurance training. *Eur J Appl Physiol*, 101, 3, 377-83.
- Dellal A, Chamari K, Wong dP, Ahmaidi S, Keller D, Barros R, Bisciotti GN, Carling C, 2011. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European journal of sport science*, 11, 1, 51-9.
- Dellal A, Drust B, Lago-Penas C, 2012. Variation of activity demands in small-sided soccer games. *Int J Sports Med*, 33, 5, 370-5.
- Dempsey J, Ainsworth D, Forster H, 1995. Regulation of hyperpnea, hyperventilation, and respiratory muscle recruitment during exercise. *Lung biology in health and disease*, 79, 1065-134.
- Dempsey JA, Blain GM, Amann M, 2014. Are type III–IV muscle afferents required for a normal steady-state exercise hyperpnoea in humans? *The Journal of physiology*, 592, 3, 463-74.
- DeVries HA, 1986. *Physiology of Exercise for Physical Education and Athletics*, W.C. Brown, p.



- Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F, 2007. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*, 28, 3, 222-7.
- Di Salvo V, Pigozzi F, González-Haro C, Laughlin M, De Witt J, 2013. Match performance comparison in top English soccer leagues. *International journal of sports medicine*, 34, 06, 526-32.
- Dilber AO, Lağap B, Akyüz Ö, Çoban C, Akyüz M, Murat T, Akyüz F, Özkan A, 2016. Erkek futbolcularda 8 haftalık kor antrenmanının performansla ilgili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11, 2, 77-82.
- Dittrich N, da Silva JF, Castagna C, de Lucas RD, Guglielmo LG, 2011. Validity of Carminatti's test to determine physiological indices of aerobic power and capacity in soccer and futsal players. *J Strength Cond Res*, 25, 11, 3099-106.
- Djaoui L, Haddad M, Chamari K, Dellal A, 2017. Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers. *Physiol Behav*, 181, 86-94.
- Dore E, Bedu M, França NM, Praagh EV 2001. Anaerobic cycling performance characteristics in prepubescent, adolescent and young adult females. *European Journal of Applied Physiology*, 84(5), 476-481.
- Drust B, Reilly T, Cable NT, 2000. Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. *J Sports Sci*, 18, 11, 885-92.
- Duffield R, Dawson B, Goodman C, 2004. Energy system contribution to 100-m and 200-m track running events. *J Sci Med Sport*, 7, 3, 302-13.
- Duffield R, Dawson B, Goodman C, 2005a. Energy system contribution to 400-metre and 800-metre track running. *J Sports Sci*, 23, 3, 299-307.
- Duffield R, Dawson B, Goodman C, 2005b. Energy system contribution to 1500- and 3000-metre track running. *J Sports Sci*, 23, 10, 993-1002.
- Dündar U, 2012. Antrenman Teorisi, Nobel Akademik Yayıncılık, p.
- Edwards AM, Clark N, Macfadyen AM, 2003. Lactate and Ventilatory Thresholds Reflect the Training Status of Professional Soccer Players Where Maximum Aerobic Power is Unchanged. *Journal of sports science & medicine*, 2, 1, 23-9.
- Elferink-Gemser MT, Visscher C, Lemmink KA, Mulder TW, 2004. Relation between multidimensional performance characteristics and level of performance in talented youth field hockey players. *J Sports Sci*, 22, 11-12, 1053-63.
- Erkmen N, Kaplan T, Taşkın H, 2005. Profesyonel futbolcuların hazırlık sezonu fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin tespiti ve karşılaştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 4, 137-44.
- Esfarjani F, Laursen PB, 2007. Manipulating high-intensity interval training: effects on VO<sub>2</sub>max, the lactate threshold and 3000 m running performance in moderately trained males. *J Sci Med Sport*, 10, 1, 27-35.
- Faigenbaum AD, Lloyd RS, MacDonald J, Myer GD, 2016. Citius, Altius, Fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes: Narrative review. *Br J Sports Med*, 50, 1, 3-7.
- Faude O, Koch T, Meyer T, 2012. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci*, 30, 7, 625-31.
- Forster HV, Smith CA, 2010. Contributions of central and peripheral chemoreceptors to the ventilatory response to CO<sub>2</sub>/H<sup>+</sup>. *Journal of Applied Physiology*, 108, 4, 989-94.
- Fortner HA, Salgado JM, Holmstrup AM, Holmstrup ME, 2014. Cardiovascular and Metabolic Demands of the Kettlebell Swing using Tabata Interval versus a Traditional Resistance Protocol. *Int J Exerc Sci*, 7, 3, 179-85.
- Foster C, Farland CV, Guidotti F, Harbin M, Roberts B, Schuette J, Tuuri A, Doberstein ST, Porcari JP, 2015. The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. *J Sports Sci Med*, 14, 4, 747-55.

- Foster C, Florhaug J, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin L, Parker S, Doleshal P, Dodge C, 2001. A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 15, 109-15.
- Fox SM, 3rd, Naughton JP, Haskell WL, 1971. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. *Ann Clin Res*, 3, 6, 404-32.
- Gabbett T, Jenkins D, Abernethy B, 2009. Game-based training for improving skill and physical fitness in team sport athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4, 2, 273-83.
- Gabbett TJ, 2006. Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. *J Strength Cond Res*, 20, 2, 309-15.
- Gabbett TJ, Mulvey MJ, 2008. Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *J Strength Cond Res*, 22, 2, 543-52.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP, 2011. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 43, 7, 1334-59.
- Gelir E, Koz M, Ersöz G, 2016. Fizyoloji ders kitabı.
- Gökdemir K, Koç H, Yüksel O, 2007. Aerobik antrenman programının üniversite öğrencilerinin bazı solunum ve dolaşım parametreleri ile vücut yağ oranı üzerine etkisi. *Egzersiz*, 1, 1, 44-9.
- Granata C, Oliveira RS, Little JP, Renner K, Bishop DJ, 2016. Mitochondrial adaptations to high-volume exercise training are rapidly reversed after a reduction in training volume in human skeletal muscle. *Faseb j*, 30, 10, 3413-23.
- Green HJ, Helyar R, Ball-Burnett M, Kowalchuk N, Symon S, Farrance B, 1992. Metabolic adaptations to training precede changes in muscle mitochondrial capacity. *J Appl Physiol* (1985), 72, 2, 484-91.
- Guard AN, 2017. Assessments of training load in elite youth soccer, University of Glasgow.
- Gunnarsson TP, Bangsbo J, 2012. The 10-20-30 training concept improves performance and health profile in moderately trained runners. *J Appl Physiol* (1985), 113, 1, 16-24.
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ, 2005. Spor Fizyolojisi Ve Performans Ölçümü Gazi Kitap Evi, Ankara.
- Günay M, YÜCE Đ, Çolakoğlu T, 2001. Futbol Antrenmanlarının Bilimsel Temelleri, 2. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Hall JE, 2015. Pocket Companion to Guyton & Hall Textbook of Medical Physiology E-Book, Elsevier Health Sciences, p.
- Halouani J, Chtourou H, Gabbett T, Chaouachi A, Chamari K, 2014. Small-sided games in team sports training: a brief review. *J Strength Cond Res*, 28, 12, 3594-618.
- Haugen T, Tønnessen E, Hisdal J, Seiler S, 2014. The role and development of sprinting speed in soccer. *Int J Sports Physiol Perform*, 9, 3, 432-41.
- Hazar Z, Ibis S, 2010. Amatör futbol takımında müsabaka dönemi antrenmanının performans parametrelerine etkisi. *Selçuk üniversitesi beden eğitimi ve spor bilim dergisi*, 12, 239-43.
- Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J, 2001. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*, 33, 11, 1925-31.
- Helgerud J, Høydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjerkaas M, Simonsen T, Helgesen C, Hjorth N, Bach R, Hoff J, 2007. Aerobic high-intensity intervals improve VO<sub>2</sub>max more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc*, 39, 4, 665-71.
- Hill-Haas SV, Coutts AJ, Rowsell GJ, Dawson BT, 2009. Generic versus small-sided game training in soccer. *Int J Sports Med*, 30, 9, 636-42.
- Hill-Haas SV, Dawson B, Impellizzeri FM, Coutts AJ, 2011. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports Med*, 41, 3, 199-220.

- Hoff J, Wisløff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J, 2002. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med*, 36, 3, 218-21.
- Hoppe MW, Baumgart C, Slomka M, Polglaze T, Freiwald J, 2017. Variability of Metabolic Power Data in Elite Soccer Players During Pre-Season Matches. *J Hum Kinet*, 58, 233-45.
- Howley ET, Quindry J, 2020. *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance*, McGraw Hill LLC, p.
- Iaia FM, Rampinini E, Bangsbo J, 2009. High-intensity training in football. *Int J Sports Physiol Perform*, 4, 3, 291-306.
- Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, Rampinini E, 2006. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med*, 27, 6, 483-92.
- Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM, 2004. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc*, 36, 6, 1042-7.
- Inbar O, Bar-Or O, Skinner, JS, 1996. *The Wingate anaerobic test*. John Wiley & Sons.
- Isirlidis I, Fatouros IG, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, Michailidis I, Douroudos I, Margonis K, Chatzinikolaou A, Kalistratos E, Katrabasas I, Alexiou V, Taxildaris K, 2008. Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clin J Sport Med*, 18, 5, 423-31.
- Jeffreys I, Huggins S, Davies N, 2018. Delivering a Gamespeed-Focused Speed and Agility Development Program in an English Premier League Soccer Academy. *Strength & Conditioning Journal*, 40, 3, 23-32.
- Jelalian E, Steele G, 2008. *Childhood and Adolescent Obesity*, Springer, p. 67.
- Jorge G, Garrafoli MT, Cal Abad CC, 2020. Seasonal Repeated Sprint Ability With Change of Direction Variations in U17 and U20 Elite Brazilian Soccer Players: A Comparative Study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34, 5, 1431-9.
- Karacabey K, 2013. Sport performance and agility tests Sporda performans ve çeviklik testleri. *Journal of Human Sciences*, 10, 1, 1693-704.
- Karatepe RY, Müniroğlu S, 2009. Genç futbolcularda tekrarlı sprint derecelerinin aerobik güç ile ilişkisinin incelenmesi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor.
- Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O, 1957. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn*, 35, 3, 307-15.
- Kasper K, 2019. Sports Training Principles. *Curr Sports Med Rep*, 18, 4, 95-6.
- Katis A, Kellis E, 2009. Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of sports science & medicine*, 8, 3, 374-80.
- Kelly DM, Drust B, 2009. The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *J Sci Med Sport*, 12, 4, 475-9.
- Kilen A, Hjelvang LB, Dall N, Kruse NL, Nordsborg NB, 2015. Adaptations to Short, Frequent Sessions of Endurance and Strength Training Are Similar to Longer, Less Frequent Exercise Sessions When the Total Volume Is the Same. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29, S46-S51.
- Koklu Y, Albayrak M, Keysan H, Alemdaroglu U, Dellal A, 2013. Improvement of the physical conditioning of young soccer players by playing small-sided games on different pitch size-special reference to physiological responses. *Kinesiology*, 45, 1, 41-7.
- Kraemer WJ, Fleck SJ, Deschenes MR, 2015. *Exercise Physiology: Integrating Theory and Application*, Wolters Kluwer, p.
- Krustrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M, Bangsbo J, 2006. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*, 38, 6, 1165-74.
- Laursen P, Buchheit M, 2019. Science and application of high-intensity interval training, *Human kinetics*, p.

- Laursen PB, 2010. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? *Scand J Med Sci Sports*, 20 Suppl 2, 1-10.
- Laursen PB, Jenkins DG, 2002. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med*, 32, 1, 53-73.
- Lazovic-Popovic B, Zlatkovic-Svenda M, Durmic T, Djelic M, Djordjevic Saranovic S, Zugic V, 2016. Superior lung capacity in swimmers: Some questions, more answers! *Rev Port Pneumol* (2006), 22, 3, 151-6.
- Little T, 2009. Optimizing the Use of Soccer Drills for Physiological Development. *Strength & Conditioning Journal*, 31, 3.
- Little T, Williams AG, 2005. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 19, 1, 76-8.
- López-Fernández J, Sánchez-Sánchez J, García-Unanue J, Hernando E, Gallardo L, 2020. Physical and Physiological Responses of U-14, U-16, and U-18 Soccer Players on Different Small-Sided Games. *Sports (Basel)*, 8, 5.
- Los Arcos A, Vázquez JS, Martín J, Lerga J, Sánchez F, Villagra F, Zulueta JJ, 2015. Effects of Small-Sided Games vs. Interval Training in Aerobic Fitness and Physical Enjoyment in Young Elite Soccer Players. *PLoS One*, 10, 9, e0137224-e.
- MacInnis MJ, Gibala MJ, 2017. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *J Physiol*, 595, 9, 2915-30.
- Malina RM, 2011. Skeletal age and age verification in youth sport. *Sports Med*, 41, 11, 925-47.
- Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O, 2004. Growth, maturation, and physical activity, *Human kinetics*, p.
- Matveyev L, 1982. *Fundamentals of Sports Training*, Victor Kamkin, p.
- Mazzeo F, Liccardo A, 2019. Respiratory responses to exercise in sport. *Sport Science*, 12, 1, 49-52.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL, (1991). *Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance*, LWW.
- Mcmillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J, 2005. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British journal of sports medicine*, 39, 5, 273-7.
- Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Simpson B, Bourdon PC, 2013. Match play intensity distribution in youth soccer. *Int J Sports Med*, 34, 2, 101-10.
- Micklewright D, Alkhatib A, Beneke R, 2006. Mechanically versus electro-magnetically braked cycle ergometer: performance and energy cost of the Wingate Anaerobic Test. *Eur J Appl Physiol*, 96, 6, 748-51.
- Mohr M, Krstrup P, Nielsen JJ, Nybo L, Rasmussen MK, Juel C, Bangsbo J, 2007. Effect of two different intense training regimens on skeletal muscle ion transport proteins and fatigue development. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 292, 4, R1594-602.
- Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G, 2007. *Antrenman ve müsabaka*. İstanbul: Ladin Matbaası.
- Nikolaidis PT, Knechtle B, Clemente F, Torres-Luque G, 2016. Reference values for the sprint performance in male football players aged from 9–35 years. *Biomedical Human Kinetics*, 8, 1, 103-12.
- Ormsbee MJ, Lox J, Arciero PJ, 2013. Beetroot juice and exercise performance. *Nutrition and Dietary Supplements*, 5, 27-35.
- Overend TJ, Paterson DH, Cunningham DA, 1992. The effect of interval and continuous training on the aerobic parameters. *Can J Sport Sci*, 17, 2, 129-34.
- Owen A, Twist C, Ford P, 2004. Small-sided games: the physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight*, 7, 2, 50-3.

- Owen AL, Wong DP, Paul D, Dellal A, 2014. Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. *Int J Sports Med*, 35, 4, 286-92.
- Özkan A, Köklü Y, Ersöz G, 2010. *Anaerobik Performans ve Ölçüm Yöntemleri*. Ankara: Gazi Kitabevi. 119-127.
- Parra J, Cadefau JA, Rodas G, Amigó N, Cussó R, 2000. The distribution of rest periods affects performance and adaptations of energy metabolism induced by high-intensity training in human muscle. *Acta Physiol Scand*, 169, 2, 157-65.
- Patlar S, 1999. Futbolcularda sürekli koşular ile oyun formunun dayanıklılık ve solunum parametrelerine etkisi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Phillips DB, Stickland MK, 2019. Respiratory limitations to exercise in health: a brief review. *Current Opinion in Physiology*, 10, 173-9.
- Pinder RA, Davids K, Renshaw I, 2012. Metastability and emergent performance of dynamic interceptive actions. *J Sci Med Sport*, 15, 5, 437-43.
- Popadic Gacesa JZ, Barak OF, Grujic NG, 2009. Maximal anaerobic power test in athletes of different sport disciplines. *J Strength Cond Res*, 23, 3, 751-5.
- Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri FM, 2007a. Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med*, 28, 12, 1018-24.
- Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K, Sassi A, Marcora SM, 2007b. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sports Sci*, 25, 6, 659-66.
- Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Azzalin A, Ferrari Bravo D, Wisløff U, 2008. Effect of match-related fatigue on short-passing ability in young soccer players. *Med Sci Sports Exerc*, 40, 5, 934-42.
- Rebello A, Brito J, Seabra A, Oliveira J, Krstrup P, 2014. Physical match performance of youth football players in relation to physical capacity. *Eur J Sport Sci*, 14 Suppl 1, S148-56.
- Rebold MJ, Kobak MS, Otterstetter R, 2013. The influence of a Tabata interval training program using an aquatic underwater treadmill on various performance variables. *Journal of strength and conditioning research*, 27, 12, 3419-25.
- Reilly T, 1997. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci*, 15, 3, 257-63.
- Reilly T, 2006. *The science of training–Soccer: A scientific approach to developing strength, speed and endurance*, Routledge, p.
- Reilly T, Thomas V, 1979. Estimated daily energy expenditures of professional association footballers. *Ergonomics*, 22, 5, 541-8.
- Revan S, BALCI ŞS, Hamdi P, Aydoğmuş M, 2008. Sürekli ve interval koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkileri. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6, 4, 193-7.
- Ribeiro Braga L, de Mello MA, Gobatto CA, 2004. [Continuous and intermittent exercise: effects of training and detraining on body fat in obese rats]. *Arch Latinoam Nutr*, 54, 1, 58-65.
- Salah G, Cavar M, Hofmann P, 2017. The Effects of Agility Type Sprint Interval Training and Continuous Training on Aerobic and Anaerobic Capabilities of Young Soccer Players. *Journal of Athletic Enhancement*, 06.
- Sampaio J, Garcia G, Macas V, Ibanez J, Abrantes C, Caixinha P, 2007. Heart rate and perceptual responses to 2 x 2 and 3 x 3 small-sided youth soccer games. *J Sports Sci Med*, 6, Suppl 10, 121-2.
- Santos-Silva PR, Fonseca AJ, Castro AW, Greve JM, Hernandez AJ, 2007. Reproducibility of maximum aerobic power (VO<sub>2</sub>max) among soccer players using a modified heck protocol. *Clinics (Sao Paulo)*, 62, 4, 391-6.
- Sassi RH, Dardouri W, Yahmed MH, Gmada N, Mahfoudhi ME, Gharbi Z, 2009. Relative and absolute reliability of a modified agility T-test and its relationship with vertical jump and straight sprint. *J Strength Cond Res*. Sep;23(6):1644-51. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b425d2. PMID: 19675502.

- Sassi R, Reilly T, Impellizzeri F, 2005. A comparison of small-side games and interval training in elite professional soccer players. *Science and football V*. Oxon: Routledge, 352-4.
- Selmi O, Ouergui I, Levitt DE, Nikolaidis PT, Knechtle B, Bouassida A, 2020. Small-Sided Games are More Enjoyable Than High-Intensity Interval Training of Similar Exercise Intensity in Soccer. *Open Access J Sports Med*, 11, 77-84.
- Sembulingam K, Sembulingam P, 2012. *Essentials of medical physiology*, JP Medical Ltd, p.
- Sever O, Arslanoglu E, 2016. Agility, acceleration, speed and maximum speed relationship with age factor in soccer players. *Futbolcularda yaşa bağlı çeviklik, ivmelenme, sürat ve maksimum sürat ilişkisi*. *Journal of Human Sciences*, 13, 5660.
- Sevim Y, 2007. *Antrenman Bilgisi*, Nobel Yayın Dağıtım, p.
- Shalfawi S, 2015. Anaerobic conditioning of soccer players: the evaluation of different anaerobic training methods on soccer player's physical performance.
- Silva AS, Santhiago V, Papoti M, Gobatto CA, 2008. Hematological parameters and anaerobic threshold in Brazilian soccer players throughout a training program. *Int J Lab Hematol*, 30, 2, 158-66.
- Slimani M, Znazen H, Miarka B, Bragazzi NL, 2019. Maximum Oxygen Uptake of Male Soccer Players According to their Competitive Level, Playing Position and Age Group: Implication from a Network Meta-Analysis. *J Hum Kinet*, 66, 233-45.
- Soultanakis HN, Mandaloufas MF, Platanou TI, 2012. Lactate Threshold and Performance Adaptations to 4 Weeks of Training in Untrained Swimmers: Volume Vs. Intensity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26, 1, 131-7.
- Soykan Ö, Beyleroğlu M, Kiliçarslan S, Bayindir O, 2019. Futbolda hazırlık dönemi antrenmanlarının solunum parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13, 2, 97-104.
- Sperlich B, De Marées M, Koehler K, Linville J, Holmberg HC, Mester J. Effects of 5 weeks of high-intensity interval training vs. volume training in 14-year-old soccer players. *J Strength Cond Res*. 2011 May;25(5):1271-8. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d67c38. PMID: 21490513.
- Sporis G, Ruzic L, Leko G, 2008. The anaerobic endurance of elite soccer players improved after a high-intensity training intervention in the 8-week conditioning program. *J Strength Cond Res*, 22, 2, 559-66.
- Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U, 2005. Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35, 6, 501-36.
- Strauss A, Jacobs S, Van den Berg L, 2012. Anthropometric, fitness and technical skill characteristics of elite male national soccer players: a review science. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 18, 2, 365-94.
- Strudwick T, 2016. *Soccer science*, Human Kinetics, p.
- Şenel Ö, Murat T, Harmanci H, Akyüz M, Özkan A, Zorba E, 2009. Güreşçilerde vücut kompozisyonu, anaerobik performans, bacak ve sırt kuvveti arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14, 2, 13-22.
- Tamer, K, 2000. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Bağırhan Yayınevi.
- Taşkın E, Dönmez N, 2009. 10-16 yaş grubu çocuklara uygulanan egzersiz programının solunum parametreleri üzerine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 11, 2, 13-6.
- Tessitore A, Meeusen R, Tiberi M, Cortis C, Pagano R, Capranica L, 2005. Aerobic and anaerobic profiles, heart rate and match analysis in older soccer players. *Ergonomics*, 48, 11-14, 1365-77.
- Till K, Copley S, O'Hara J, Chapman C, Cooke C, 2013. A longitudinal evaluation of anthropometric and fitness characteristics in junior rugby league players considering playing position and selection level. *J Sci Med Sport*, 16, 5, 438-43.

- Turner A, Walker S, Stembridge M, Coneyworth P, Reed G, Birdsey L, Barter P, Moody J, 2011. A Testing Battery for the Assessment of Fitness in Soccer Players. *Strength & Conditioning Journal*, 33, 29-39.
- Vanderford ML, Meyers MC, Skelly WA, Stewart CC, Hamilton KL, 2004. Physiological and sport-specific skill response of olympic youth soccer athletes. *J Strength Cond Res*, 18, 2, 334-42.
- Vescovi JD, 2014. Motion characteristics of youth women soccer matches: female athletes in motion (FAiM) study. *Int J Sports Med*, 35, 2, 110-7.
- Vurmaz MO, 2018. U-20 futbolcularda ışıklı reaksiyon egzersizlerinin, çabukluk-çeviklik ve reaksiyon sürati üzerine olan etkisinin incelenmesi, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Wanger J, 2011. *Pulmonary Function Testing: A Practical Approach: A Practical Approach*, Jones & Bartlett Publishers, p.
- Williams K, Owen A, 2007. The impact of player numbers on the physiological responses to small sided games. *J Sports Sci Med*, 6, Suppl 10, 100.
- Williams MT, Lewis LK, McKeough Z, Holland AE, Lee A, McNamara R, Phillips A, Wiles L, Knapman L, Wootton S, Milross M, Effing T, 2014. Reporting of exercise attendance rates for people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Respirology*, 19, 1, 30-7.
- Wilmore J, Costill D, Kenney W, 1994. *Physiology of exercise and sport*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2, 1, 549-73.
- Wragg CB, Maxwell NS, Doust JH, 2000. Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. *Eur J Appl Physiol*, 83, 1, 77-83.
- Yıldız SA, 2012. Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum dergisi*, 14, 1, 1-8.
- Yüksel O, 2003. Üniversitede Okuyan Erkek Öğrencilere, Uygulanan Aerobik, Anaerobik Egzersizlerin Dolaşım Solunum Sistemleri ile Vücut Yağ Oranları Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- Zerin M, Karakılçık AZ, Ayçiçek N, 2015. Amatör futbolcularda sekiz haftalık egzersiz programının solunum ve dolaşım değerleri ile biyomotor özellikler üzerine etkileri. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 12, 3, 332-7.
- Ziemann E, Grzywacz T, Łuszczuk M, Laskowski R, Olek RA, Gibson AL, 2011. Aerobic and anaerobic changes with high-intensity interval training in active college-aged men. *J Strength Cond Res*, 25, 4, 1104-12.

## 7. EKLER

### EK-A: Gönüllü Onam Formu

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU**

### **BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU**

Bu formun amacı katılmanız rica edilen araştırma ile ilgili olarak sizi bilgilendirmek ve katılmanız ile ilgili izin almaktır.

Bu kapsamda “Konya ilinde amatör olarak futbol oynayan genç futbolcular” tarafından **gönüllü katılımcılarla** yürütülmektedir. Araştırma sırasında sizden alınacak bilgiler gizli tutulacak ve sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Araştırma sürecinde konu ile ilgili her türlü soru ve görüşleriniz için aşağıda iletişim bilgisi bulunan araştırmacıyla görüşebilirsiniz. Bu araştırmaya **katılmama** hakkınız bulunmaktadır. Aynı zamanda çalışmaya katıldıktan sonra çalışmadan **çıkabilirsiniz**. Bu formu onaylamanız, **araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** anlamına gelecektir.

#### **Araştırmayla İlgili Bilgiler:**

**Araştırmanın Amacı:** Genç futbolcularda farklı antrenman metotlarının aerobik ve anaerobik performans ile bazı solunum parametrelerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır

**Araştırmanın Önemi:** Farklı antrenman programlarının genç futbolcularda ne tür etkisinin olduğunu fizyolojik olarak ortaya koyması açısından önemlidir.

**Süresi:** 8 Hafta

**Araştırmanın Yürütüleceği Yer:** Konya

#### **Çalışmaya Katılım Onayı:**

Katılmam beklenen çalışmanın amacını, nedenini, katılmam gereken süreyi ve yeri ile ilgili bilgileri okudum ve gönüllü olarak çalışma süresince üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma ile ilgili ayrıntılı açıklamalar sözlü olarak araştırmacı tarafından yapıldı. Bu çalışma ile ilgili faydalar ve riskler ile ilgili bilgilendirildim.

Bu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

**Katılımcının (Islak imzası ile)**

Adı-Soyadı:

İmzası:

**Araştırmacının/Araştırmacıların**

Adı-Soyadı: Süleyman PATLAR, Veysel BÖGE

e-posta: spatlar@gmail.com , veyselboge@gmail.com

İmzası:



## 8. TURNİTİN RAPORU

# GENÇ FUTBOLCULARDA FARKLI ANTRENMAN METOTLARININ AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS İLE BAZI SOLUNUM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Yazar Veysel Böge

Gönderim Tarihi: 13-Tem-2021 05:40PM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 1619157248

Dosya adı: VB\_ge-Dr\_Tezi-13.07.2021\_-\_Turnitin.docx (1.52M)

Kelime sayısı: 20168

Karakter sayısı: 125247

GENÇ FUTBOLCULARDA FARKLI ANTRENMAN METOTLARININ  
AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS İLE BAZI SOLUNUM  
PARAMETRELERİNE ETKİSİ

ORJİNALLIK RAPORU

%8

BENZERLİK ENDEKSİ

%8

İNTERNET KAYNAKLARI

%3

YAYINLAR

%3

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ