



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**GENÇ FUTBOLCULARDA SIKLIKLA KULLANILAN  
ALAN TESTLERİNİN AEROBİK ve ANAEROBİK  
YAPILARININ İNCELENMESİ**

**Barış KARAKOÇ**

**BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç.Dr. Cengiz AKALAN**

**2009- ANKARA**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GENÇ FUTBOLCULARDA SIKLIKLA KULLANILAN  
ALAN TESTLERİNİN AEROBİK ve ANAEROBİK  
YAPILARININ İNCELENMESİ**

**Barış KARAKOÇ**

**BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Yrd. Doç.Dr. Cengiz AKALAN**

**2009- ANKARA**

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Tezli Yüksek Lisans **Programı**  
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
Yüksek Lisans **Tezi** olarak kabul edilmiştir.  
Tez Savunma Tarihi : 10 / 08 / 2009

**İmza**

Prof.Dr. Gülfem ERSÖZ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
Jüri Başkanı

**İmza**

Prof.Dr. Erdal ZORBA  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ

**İmza**

Yrd.Doç.Dr. Cengiz AKALAN  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
Raportör

**İmza**

Yrd.Doç.Dr. Hakan SUNAY  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ

**İmza**

Yrd.Doç.Dr. Nevin GÜNDÜZ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ

# İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	iv
Simgeler ve Kısaltmalar	v
Şekiller	vi
Çizelgeler	vii
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1 Araştırmanın Amacı	3
1.2 Problemler	3
1.3 Alt Problemler	3
1.4 Genel Bilgiler	5
1.4.1 Futbolun Oyunun Yapısı	5
1.4.2. VO <sub>2maks</sub>	5
1.4.2.1 Laboratuar Testleri	7
1.4.2.2 Alan Testleri	11
1.4.3 Anaerobik Güç ve Kapasite	14
1.4.3.1 Anaerobik Gücü Değerlendirme Yöntemleri	14
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>18</b>
2.1 Araştırma Grubu	18
2.2 Veri Toplama Araçları	18
2.2.1 Antropometrik Ölçüm Araçları	18
2.2.2 VO <sub>2maks</sub> Ölçüm Cihazı	18
2.2.3 Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1-2 ve Yo-Yo Endurance Test	19
2.2.4 Kalp Atım Hızı Ölçüm Cihazı	19

2.2.5 Bisiklet Erogetresi	19
2.2.6 Borg Skalası	20
2.3 Verilerin Toplanması	20
2.3.1 Antropometrik Ölçümler	20
2.3.1.1 Boy Uzunluğu	20
2.3.1.2 Vücut Ağırlığı	20
2.3.2 VO <sub>2maks</sub> Testi	21
2.3.3 Yo-Yo Intermittent Recovery Testi Level 1-2	21
2.3.4 Yo-Yo Endurance Test	21
2.3.5 Wingate Testi	22
2.4 Verilerin Analizi	22
<b>3. BULGULAR</b>	23
<b>4. TARTIŞMA</b>	26
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	29
<b>ÖZET</b>	31
<b>SUMMARY</b>	32
<b>KAYNAKLAR</b>	33
<b>EKLER</b>	
<b>Ek – 1</b>	38
<b>Ek – 2</b>	41
<b>Ek – 3</b>	42
<b>Ek – 4</b>	43
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	44

## ÖNSÖZ

Bu tezin amacı; futbolcuların performans düzeylerinin belirlenmesinde ve antrenmanın yönlendirilmesinde sıklıkla kullanılan alan testlerinin karşılaştırılmasının yanı sıra, bu testlerin nasıl bir yapı içerdiklerinin belirlenmesidir. Ayrıca çalışmanın sonucunda elde edilecek bulgu ve yorumların hem araştırmacılar hem de uygulamacılar tarafından kaynak olarak kullanılması amaçlanmıştır.

Bu tezin başlangıcından son halini alana kadar geçen süreçte yardımlarını eksik etmeyen başta; danışmanım Yrd.Doç.Dr. Cengiz AKALAN'a ve bana destek olan Erşan ARSLAN ile Bilal Utku ALEMDAROĞLU'na sonsuz teşekkür ederim.

## SİMGELER ve KISALTMALAR

$KAH_{maks}$	Maksimum Kalp Atım Hızı (atım/dk)
$VO_{2maks}$	Maksimum Oksijen Tüketimi (ml/kg/dk veya L/dk)
IRT1	Yo-Yo Intermittent Recovery Testi Level 1 (Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi Seviye 1)
IRT2	Yo-Yo Intermittent Recovery Testi Level 2 (Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi Seviye 2)
Endurance	Yo-Yo Endurance Testi Level 1 (Yo-Yo Dayanıklılık Testi Seviye 1)
n	Denek Sayısı
SS	Standart sapma
$\bar{X}$	Ortalama

## ŞEKİLLER

- Şekil 1.1** Balke protokolüne ait eğim ve hız değişimi
- Şekil 1.2** Oslo Protokolüne göre eğim ve hız değişimi
- Şekil 1.3** Bruce protokolüne ait eğim ve hız değişimi
- Şekil 1.4** Yo-Yo Intermittent Recovery Testi
- Şekil 2.1** Holtain marka stadiometre
- Şekil 2.2** AVIS marka elektronik baskül
- Şekil 2.3** Fitmate PRO maksimum oksijen tüketimi ölçüm cihazı
- Şekil 2.4** Polar marka kalp atım hızı ölçüm cihazı
- Şekil 2.5** Monark marka bisiklet erometresi



## ÇİZELGELER

- Çizelge 1.1** Aerobik Gücü Belirleme Yöntemleri
- Çizelge 1.2** Anaerobik Gücü Belirleme Yöntemleri
- Çizelge 3.1** Tanımlayıcı İstatistikler
- Çizelge 3.2**  $VO_{2maks}$  ve Mesafe İlişki Tablosu
- Çizelge 3.3** Dinlenik KAH Fark Tablosu
- Çizelge 3.4** Anaerobik Kapasite ve Yo-Yo Performans (Mesafe) İlişki Tablosu
- Çizelge 3.5** Anaerobik Güç ve Yo-Yo Performans (Mesafe) İlişki Tablosu
- Çizelge 3.6**  $KAH_{maks}$  Fark Tablosu

## 1. GİRİŞ

Günümüzde futbolda ve diğer takım sporlarında sonucu etkileyen faktörler teknik, taktik ve becerinin yanı sıra dayanıklılık, kuvvet, sürat gibi motorik ve kondisyonel etkenlerdir. Sporcuların branşa özgü teknik ve taktiksel yeterliliklerini sergileyebilmeleri için kondisyonel etkenler optimum seviyede tutulmalı ve bunları geliştirmeye yönelik antrenman metotları uygulanmalıdır.

Futbol oyunu, içerisinde; yürüyüş, koşu, sprint, sıçrama vb farklı şiddetlerdeki hareketleri barındıran ve bu hareketlerin sürekli olmadığı, aralarında dinlenmeler olan bir spor dalıdır. Elit düzeydeki futbolcularda bir maç süresince 150-250 hareket yapılmaktadır. Bu hareketlerin bir çoğu düşük şiddette hareketleri içermektedir. Tüm oyun boyunca gerçekleştirilen ve aerobik tabanlı olan düşük şiddetteki hareketler yaklaşık %80-85 lik bir orana sahip olmakla birlikte yüksek şiddetteki hareketlere göre daha fazla oyunun bütününe oluşturmaktadırlar (Bangsbo ve ark., 2006). Ancak yüksek şiddetteki hareketler de oyun içerisinde çok önemli bir yere sahiptirler. Müsabakadaki içeriğinin yüksek şiddetteki hareketlere (anaerobik tabanlı) doğru kayması, oyunun kalitesini arttırdığı gibi sonuca gitmede de önemli bir etkidir.

Futbolda; oyuncuların katettikleri mesafe yaklaşık 10-12km arasındadır. Bu mesafenin %25'i yürüme, %37'si jog, %20'si submaksimal şiddetteki hareketler, %11'i sprint ve %7'si geriye doğru yapılan koşulardan oluşmaktadır (Shepard, 1999; Bangsbo ve ark., 2006, Akgün, 1992). Bu veriler futbolun aerobik tabanlı bir yapıya sahip olduğunu ve içerdiği anaerobik yapıyı göstermektedir.

Büyük bir bölümü aerobik yapıdan oluşan futbolda sporcuların dayanıklılık düzeylerinin önemi ortadadır. Dayanıklılığın en önemli fizyolojik göstergelerinden birisi Maksimum Oksijen Tüketimi ( $VO_{2\text{maks}}$ ) dir (Astrand ve Rodahl 1986). Sporcunun  $VO_{2\text{maks}}$  'ının yüksek olması aerobik gücünün de yüksek olduğunu gösterir ki bu durum sporcunun yüksek şiddetteki aktiviteler sonrasında toparlanma hızını da önemli ölçüde etkilemektedir (Stolen ve ark., 2005).

Bireyin aerobik güç ve kapasite düzeyi kadar; anaerobik güç ve kapasite durumu da performansı için önemlidir. Futbolda oyun yapısının %15'lik bir bölümünü oluştursa da, anaerobik tabanlı olan; sprint, sıçrama, kafa vuruşu vb hareketler oyunun sonucuna doğrudan etki etmektedirler.

Sporsal performans için bu kadar önemli olan aerobik ve anaerobik güç-kapasite kadar bu düzeylerin belirlenmesi de önemlidir. Literatürde bu düzeylerin belirlenmesinde laboratuvar ve alanda uygulananlar olmak üzere bir çok yöntem ve test yer almaktadır(Inbar ve ark., 1996; Drust ve ark.,2000; Hoff ve ark., 2002).

Aerobik gücün ( $VO_{2maks}$ ) belirlenmesinde kullanılan en güvenilir ve geçerli yöntem koşu bandında uygulanan, eğim ve hızda değişimlerin olduğu farklı protokollerin uygulandığı ve oksijen analizörü kullanılan yöntemdir. Ancak futbol için günümüzde alan testlerinin uygulanma oranı daha fazladır. Bu testlerden son yıllarda en sık kullanılanı Bangsbo tarafından geliştirilen Yo-Yo Testleridir. Yo-Yo Testleri yüksek güvenilirlik ve geçerliğe sahip olmakla birlikte, farklı spor branşlarında uygulanabilen 3 farklı protokol ve bu 3 protokole ait iki alt seviyeden oluşmaktadır (Bangsbo, 1996).

Danimarka'da yapılan bir çalışmada Yo-Yo Intermittent Recovery 2 testinin fizyolojik özellikleri güvenilirliği ve geçerliliği araştırılmıştır. Güvenirlik çalışması sonucunda bir hafta arayla gerçekleştirilen birinci ve ikinci Yo-Yo performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (1. test  $1867 \pm 72$  , 2.Test  $1880 \pm 89$  m) (Krustup ve ark., 2003).

Krustup ve arkadaşları; 2006 yılında yaptıkları çalışmada Yo-Yo Intermittent Recovery 2 testinin güvenilirliğine ve fizyolojik yapısına bakmışlardır. Çalışma sonucu iki Yo-Yo performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Anaerobik güç ve kapasitenin belirlenmesinde kullanılan en geçerli test ise; 1970'li yıllardan bu yana gelen ve günümüzde de sıklıkla kullanılan Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testi (WAnT) dir. Çeşitli denek gruplarında yapılan çalışmalarda WAnT'nin güvenilirlik katsayısı 0.89 - 0.99 arasında bulunmuştur (Bar-Or, 1987). Wingate Anaerobik Güç Testinin güvenilirliği çalışmasında; Maksimum anaerobik güç :  $r= 0,955$ ; Minimum güç:  $r= 0,901$ , Maksimum anaerobik kapasite:  $r= 0,904$ , Güç kaybı:  $r= 0,917$ , Yorgunluk indeksi:  $r= 0,889$  değerleri bulunmuştur (Koşar ve Hazır, 1994).

Literatürde aerobik güç testlerinin anaerobik güç ve kapasite testleriyle karşılaştırmalarının yapıldığı çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalar, aerobik

testlerin ne kadar aerobik ve ne kadar anaerobik yapı içerdiği ile ilgili sorulara cevap aramaktadır.

Yo-Yo Intermittent Recovery 2 testinin fizyolojik yapısının incelendiği bir çalışma sonucunda, 50metre sprint performansı ile Yo-Yo test performansı arasında ise oldukça düşük bir ilişki tespit edilmiştir ( $r=0.21$ ,  $p>0.05$ ). Aynı şekilde 5x30 m tekrarlı sprint testi ile Yo-Yo test performansı arasında ilişki tespit edilmemiştir ( $r=0.26$ ,  $p>0.05$ ) (Krustrup ve ark., 2006).

Yukarıda da belirtildiği gibi; Yo-Yo testleri son zamanlarda araştırmacılar ve uygulamacılar tarafından sıklıkla kullanılan bir testtir. Literatürde Yo-Yo testlerinin aerobik güç ( $VO_{2maks}$ ) ile ya da anaerobik güç ve kapasite sonuçları ile karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Ancak bu çalışmalarda genelde yukarıdaki parametrelerden sadece birisinin (sadece aerobik güç veya anaerobik güç) üzerinden karşılaştırma yapılmıştır.

Dolayısıyla bu araştırmada; alanda sıklıkla kullanılan Yo-Yo Testlerinin aerobik güç ( $VO_{2maks}$ ) ile ilişkilendirilmesinin yanı sıra, anaerobik güç ve kapasite ile de ilişkilendirilerek nasıl bir yapı içerdiğini belirlemek amaçlanmıştır.

## **1.1 Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, oksijen analizörü kullanılarak ölçülen  $VO_{2maks}$  değerleri ile Yo-Yo testleri sonrasında kat edilen mesafeler arası ilişkilerin belirlenmesinin yanı sıra, yine kat edilen mesafeleri Wingate Testi sonuçları ile ilişkilendirerek, testlerin aerobik ve anaerobik yapıları ile ilgili karşılaştırma yapmaktır.

## **1.2 Problemler**

1.2.1 Farklı Yo-Yo Testleri sonrası kat edilen mesafeler ve direk ölçülen  $VO_{2maks}$  arasında ilişki var mıdır?

1.2.2 Farklı Yo-Yo Testlerinden elde edilen  $KAH_{maks}$  arasında fark var mıdır?

1.2.3 Farklı Yo-Yo Testlerinin anaerobik güç ve kapasite ile ilişkisi var mıdır?

## **1.3 Alt Problemler**

1.3.1 IRT1 sonucunda kat edilen mesafe ile IRT2 sonucunda kat edilen mesafe arasında ilişki var mıdır?

1.3.2 IRT1 sonucunda kat edilen mesafe ile Endurance sonucunda kat edilen mesafe arasında ilişki var mıdır?

1.3.3 IRT2 sonucunda kat edilen mesafe ile Endurance sonucunda kat edilen mesafe arasında ilişki var mıdır?

1.3.4 IRT1 sonucunda kat edilen mesafe ile direk ölçülen  $VO_{2maks}$  arasında ilişki var mıdır?

1.3.5 IRT2 sonucunda kat edilen mesafe direk ölçülen  $VO_{2maks}$  arasında ilişki var mıdır?

1.3.6 Endurance sonucunda kat edilen mesafe ile direk ölçülen  $VO_{2maks}$  arasında ilişki var mıdır?

1.3.7 IRT1 sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  ile IRT2 sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  arasında fark var mıdır?

1.3.8 IRT1 sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  ile Endurance sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  arasında fark var mıdır?

1.3.9 IRT2 sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  ile Endurance sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  arasında fark var mıdır?

1.3.10 IRT1 sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  ile  $VO_{2maks}$  testinde ölçülen  $KAH_{maks}$  arasında fark var mıdır?

1.3.11 IRT2 sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  ile  $VO_{2maks}$  testinde ölçülen  $KAH_{maks}$  arasında fark var mıdır?

1.3.12 Endurance sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  ile  $VO_{2maks}$  testinde ölçülen  $KAH_{maks}$  arasında fark var mıdır?

1.3.13 IRT1 sonucunda kat edilen mesafe ile anaerobik güç ve kapasite arasında ilişki var mıdır?

1.3.14 IRT2 sonucunda kat edilen mesafe ile anaerobik güç ve kapasite arasında ilişki var mıdır?

1.3.15 Endurance sonucunda kat edilen mesafe ile anaerobik güç ve kapasite arasında ilişki var mıdır?

## 1.4 Genel Bilgiler

### 1.4.1 Futbol Oyununun Yapısı

Futbol oyunu, içerisinde; yürüyüş, koşu, sprint, sıçrama vb farklı şiddetlerdeki hareketleri barındıran ve bu hareketlerin sürekli olmadığı, aralarında dinlenmeler olan bir spor dalıdır. Elit düzeydeki futbolcularda bir maç süresince 150-250 hareket yapılmaktadır. Bu hareketlerin bir çoğu düşük şiddette hareketleri içermektedir. Tüm oyun boyunca gerçekleştirilen ve aerobik tabanlı olan düşük şiddetteki hareketler yaklaşık %80-85 lik bir orana sahip olmakla birlikte yüksek şiddetteki hareketlere göre daha fazla oyunun bütününe oluşturmaktadırlar (Bangsbo ve ark., 2006). Ancak yüksek şiddetteki hareketler de oyun içerisinde çok önemli bir yere sahiptirler.

Futbolda; oyuncuların katettikleri mesafe yaklaşık 10-12km arasındadır. Bu mesafenin %25'i yürüme, %37'si jog, %20'si submaksimal şiddetteki hareketler, %11'i sprint ve % 7'si geriye doğru yapılan koşulardan oluşmaktadır (Shepard, 1999; Bangsbo ve ark., 2006, Akgün, 1992). Bu veriler futbolun aerobik tabanlı bir yapıya sahip olduğunu ve içerdiği anaerobik yapıyı göstermektedir.

### 1.4.2 VO<sub>2maks</sub>

VO<sub>2maks</sub>; büyük kas gruplarının katıldığı ve şiddeti giderek artan bir egzersizde bireyin kullanabildiği en yüksek oksijen miktarı olarak tanımlanabilir (Joyner, 1994). Bireyin kullandığı oksijen miktarı artan şiddette bir iş yaptırıldığında linear bir şekilde artar ve belirli bir düzeye erişir, bu noktadan sonra iş yükü arttırılsa da oksijen kullanımı aynı kalır bu noktada kişinin kullandığı oksijen maksimaldir ve buna maksimal oksijen tüketimi (VO<sub>2maks</sub>) denir. Kasın kandan alarak kullanacağı oksijen miktarı, kendisine gelen kan ve kanın içerdiği oksijen miktarına da bağlıdır. Bir bireyin maksimal oksijen tüketimini dokuya gelen maksimum oksijen miktarının belirleyebileceği gibi dokunun kandan alabileceği oksijen miktarı da belirler (Hazır, 2000). VO<sub>2maks</sub> ayrıca bireyin vücut boyutları ile de yakından ilişkilidir ve büyük boyutlara sahip insanlarda, küçük boyutlu insanlara oranla daha yüksektir.

Bouchard ve ark. VO<sub>2maks</sub> 'ın arttırılmasının mümkün olduğunu ve bunun büyük bir bölümünün genetik olduğunu söylemektedirler. VO<sub>2maks</sub> doğumdan sonra yaşla birlikte artmakta ve en yüksek değerine 18-20 yaşları arasında ulaşmaktadır.

Cinsiyetler arasında farklılık 12 yaşında oluşmaya başlar. Kadınlarda  $VO_{2maks}$  değeri, erkeklere göre % 25-30 daha düşüktür (Astrand ve Rodalh, 1986).

Çalışmalarda benzer  $VO_{2maks}$  değerine sahip sporculann dayanıklılık kapasitelerinin benzer olmayabileceği bulunmuştur. Bunun nedeni; dayanıklılık sporcusunun performansında  $VO_{2maks}$  'in fark yaratabilmesi için aynı zamanda laktat birikiminin de düşük olması gerekmektedir (Golden ve Vaccaro, 1984).

Bireyin dışarıdan aldığı oksijen metabolizma tarafından dokulara taşınana kadar birçok aşamadan geçer. Oksijenin alınması, taşınması ve dokulara geçişi karmaşık birçok işlem sonucu gerçekleşir. Bunlara bağlı olarak  $VO_{2maks}$  'ı sınırlayan bazı fizyolojik faktörler vardır:

- Pulmonar Difüzyon Kapasitesi
- Maksimal Kardiyak Çıktısı (Kalp Debisi)
- Kanın Oksijen Taşıma Kapasitesi
- Kas-İskelet özellikleri

dir.

İlk üç özellik merkezi faktörler, son özellik ise çevresel faktör olarak tanımlanır. Bu faktörlerin her birinin farklı koşullarda (yüksekti, sıcaklık, vb) ve farklı ölçülerde  $VO_{2maks}$  üzerinde etkiye sahip oldukları söylenir. Bu sebeple bu faktörlerden her hangi birinde oluşan farklılık  $VO_{2maks}$  'da farklılaşmaya neden olmaktadır (Basset ve Howley, 2000).

#### *$VO_{2maks}$ 'in Fizyolojik Kriterleri*

##### Birincil kriter

- $VO_2$ 'de PLATO

##### İkincil kriterler

- Son iki yük arasında < 150 ml/dk  $VO_2$
- Laktik asit (>8 mmol/L)
- RER (>1.10)
- $KAH_{max}$ 'ın (220 – yaş) yüzdesi (% 90)
- Borg Skalası (>18)

Bu kriterlerden birincil olanın gerçekleşmesi durumunda bireyin  $VO_{2maks}$ 'ına ulaştığı söylenir.  $VO_2$ 'de belirgin bir plato gözlenemez ise ikincil kriterlerden herhangi üç tanesinin gerçekleşmesi beklenir. (Bird ve Davidson, 1997; Castagna ve ark., 2006; Mahar; ve ark., 2006).

$VO_{2maks}$  'ın belirlenmesi için kullanılan birçok yöntem vardır. Bunlardan bazı  $VO_{2maks}$  'ı doğrudan ölçerken doğrudan olmayan (indirek) yöntemlerle de mevcuttur. Bunun yanı sıra bu yöntemleri laboratuvar ve alanda uygulanan yöntemler olarak da ayırmak mümkündür.

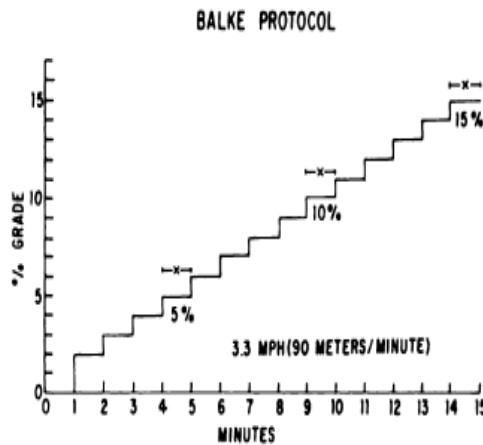
Çizelge 1.1 Aerobik Gücü Belirleme Yöntemleri

	<b><u>Laboratuvar Testleri</u></b>		<b><u>Alan Testleri</u></b>
	<b><u>Koşu Bandı</u></b>	<b><u>Bisiklet</u></b>	
<b><u>Aerobik</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balke Protokolü</li> <li>Oslo Protokolü</li> <li>Bruce Protokolü</li> <li>Naughton Protokolü</li> <li>Heck Protokolü...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Astrand-Rhyming Nomogramı</li> <li>Fox Denklemi...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20m Mekik</li> <li>Modifiye Mekik</li> <li>Cooper</li> <li>Yo-Yo...</li> </ul>

#### 1.4.2.1 Laboratuvar Testleri

##### Koşu Bandı Testleri

##### Balke Protokolü



Şekil 1.1 Balke protokolüne ait eğim ve hız değişimi



Artan eğim sabit hız protokolüdür. Sporcu 3.3 mph (90 m/dak) hızla ve %0 eğim ile teste başlar ilk bir dakika test bu şekilde sürdürüldükten sonra koşu bandının eğimi %2 arttırılır bunu takip eden her bir dakika da eğim %1 arttırılır test boyunca hız sabittir (Balke ve Ware, 1959; Froelicher ve ark, 1975; Tamer, 2000).

Aktif ve sedanter erkeklerde  $VO_{2maks}$  Formülü

$$\text{Formül 1: } VO_{2maks} = 1.444(\text{zaman})+14.99$$

$$r=0.92, \text{ SEE}=2.50 \text{ ml/kg/dk}$$

(Pollock ve ark, 1976)

Aktif ve sedanter bayanlarda  $VO_{2maks}$  Formülü

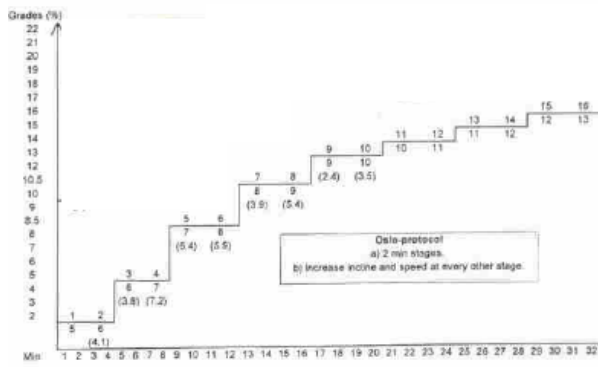
$$\text{Formül 2: } VO_{2maks} = 1.38(\text{zaman})+5.22$$

$$r=0.94, \text{ SEE}=2.20 \text{ ml/kg/dk}$$

(Pollock ve ark, 1982)

Froelicher ve ark (1975) yaptıkları çalışmada Balke protokolü ile Bruce Protokolünü karşılaştırmışlardır. 36.9 yaş ortalamalı 34 sedanter ve 32 yaş ortalamaya sahip 45 sporcu denek Balke protokolünü 38.2 yaş ortalamalı 32 sedanter denek ve 34.2 yaş ortalamalı 45 sporcu denek Bruce protokolünü uygulamıştır. Sporcuların Balke ve Bruce protokollerinde tespit edilen  $KAH_{maks}$ ' ları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamışlardır. Sporcu grubun Bruce protokolünde VE değerleri diğer üç gruptan yüksek çıkmıştır.

### Oslo Protokolü

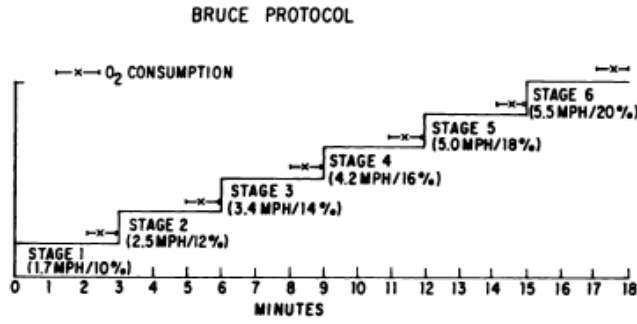


Şekil 1.2 Oslo Protokolüne göre eğim ve hız değişimi

Artan eğim artan hız protokolüdür. Protokol %2 eğimle başlar ve her iki dakikada hem hızda ve hem de eğimde artış yapılır (Fredriksen ve ark., 1998).

11.5 ± 2.43 yaş 28 kızın ve 12.6± 2.05 30 erkeğin katıldığı çalışmada Oslo protokolü ile Bruce Protokolü karşılaştırılmıştır.  $VO_{2maks}$  ve  $KAH_{maks}$  değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak  $La$  değerlerin Bruce protokolü sonrası Oslo protokolüne göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Fredriksen ve ark., 1998).

### Bruce Protokolü



Şekil 1.3 Bruce protokolüne ait eğim ve hız değişimi

Artan eğim ve artan hız protokolüdür. Test, 2.7 km/sa hızla, %10 eğim ile başlar ve her üç dakikada bir hız ve eğimde artış yapılır. Sporcu teste devam edemeyinceye kadar test sürdürülür. Eğim ve hız artışları yukarıda verilen şemaya göre yapılır.

Aktif ve sedanter erkeklerde;

$$\text{Formül 1: } VO_{2maks} = 14.76 - (1.379 \times T) + (0.451 \times T^2) - (0.012 \times T^3)$$

$$r = 0.98 \text{ SEE} = 3.35 \text{ ml/kg/dk}$$

(Foster ve ark., 1984)

Aktif ve sedanter bayanlarda;

$$\text{Formül 2: } VO_{2maks} = 4.38 \times T - 3.90$$

$$r = 0.91 \text{ SEE} = 2.7 \text{ ml/kg/dk}$$

(Pollock ve ark, 1982)

### Naughton Protokolü

Artan eğim sabit hız protokolüdür ve sadece kalp hastalığı bulunan bireyler için önerilmektedir. Hız 3 km/sa olarak başlar ve böyle devam eder eğim ise %0 ile başlar ve her 3 dakikada bir %3.5 artırılarak devam ettirilir (Naughton ve ark, 1964 Heyward, 1998).

### Heck Protokolü

Sabit eğim artan hız protokolüdür. Test 8.4 km/sa hız ile başlar ve her iki dakikada bir 1.2 km/sa hız artış yapılır. Eğim %3 ile başlar ve test sonuna kadar sabit tutulur (Santos-Silva vd 2007).

Santos ve arkadaşları 2007 yılında 11 erkek futbolcunun katıldığı çalışmada 15 gün arayla Heck protokolünü uygulamışlardır çalışma sonucu 2 testin koşu şiddeti ve  $VO_{2maks}$  değerleri sırasıyla  $15.6 \pm 1.1 - 15.7 \pm 1.2$  km/sa ( $P = .78$ ) ve  $54.5 \pm 3.9 - 55.2 \pm 4.4$  ml/kg/dak; ( $P = 0.88$ ). 15 gün arayla yapılan her iki test de  $VO_{2maks}$  ile yüksek ilişki göstermiştir ( $r = 0.97$ ;  $P < 0.001$ )

### Bisiklet Ergometresi Testleri

#### Astrand-Rhyming Nomogramı

Efor yoğunluğu ile kalp hızı veya oksijen kullanımı arasındaki lineer ilişkiden yararlanarak  $VO_{2maks}$ 'ı submaksimal verilerden tahmin etmek için geliştirilen bir yöntemdir (Astrand, 1954). Sağlıklı yetişkinlerde en sık kullanılan indirekt  $VO_{2maks}$  ölçüm protokollerinden biridir (Legge ve Banister, 1986). Bisiklet ergometresi, koşu bandı, hatta step kullanılarak uygulanabilir.

#### Fox Denklemi

Tek aşamalı, 5 dakika süreli bir test protokolüdür (Fox, 1973). Bisiklet ergometresinde 150 wattlık bir egzersiz yükünün 5. dakikasında kaydedilen kalp atım hızı ile, direkt olarak ölçülen  $VO_{2maks}$  arasındaki lineer ilişkiyi esas almaktadır.

Denklem şu şekildedir:

$$VO_{2maks} = 6300 - 19.26 \times (5. \text{ dakikadaki KAH})$$

Laboratuvar testlerinin uygulanması; çevresel koşullardan kaynaklı değişkenlerin (ısı, nem, rüzgar vb...) ortadan kaldırılması veya en aza indirilmesi bakımından alan testlerine göre daha avantajlıdır. Bu anlamda bu testlerin güvenilirlikleri alan testlerinden daha yüksektir. Ancak müsabaka veya yarışma ortamından farklı olmalarından dolayı testlerin geçerlikleri düşüktür.

#### 1.4.2.2 Alan Testleri

##### 20 m Mekik Testi

Dışarıdan verilen sesli uyarı (bip sesi) ile 20 m'lik 2 işaret arasında hıza bağlı olarak artan seviyelerde sürekli koşu testidir. Denekler test öncesi 5 – 10 dk ısınma yaparlar. Başlangıç 8,5 km/sa hızdadır ve sonraki her seviyede 0,5 km/sa hız artışı yapılır. Sporcu sesli uyarıyı 2 veya 3 defa ard arda yakalayamazsa test sonlanır. Bitirilen seviye ve mekik sayısı not edilir (Leger ve ark.,1982; Svensson ve Drust, 2004; Cooper ve ark., 2005).

2007 yılında Kevin ve arkadaşları birer hafta arayla üç kez tekrarlanan 20 metre mekik testi performanslarını karşılaştırmışlardır. 22 erkek, 13 bayan olmak üzere toplam 35 okul takımlarında yer alan sporcunun katıldığı çalışmada;  $VO_{2maks}$  değerleri Brewer ve arkadaşlarının 1988 yılında bulmuş oldukları  $VO_{2maks} = 6.0x - 24.4$  (x= Testin bitirildiği hız) formülü yardımıyla tespit edilmiştir. Çalışma sonucu testler arasında istatistiksel olarak fark bulunurken ( $F_{2,33} = 6.1, P = 0.004$ ), Bu farkın ilk yapılan mekik testinden kaynaklandığı 2 ve 3. sırada yapılan testler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. 1. test 2. test ( $t = -3.8, P = 0.001$ ) 1. test 3. test ( $t = -2.6, P = 0.01$ ) 2. 3. test ( $t = 0.8, P = 0.62$ ).

1988 yılında yapılan ve 20 metre mekik testiyle 5km koşu testinin karşılaştırıldığı 36 erkek ve 38 bayanın katıldığı çalışmada  $VO_{2maks}$  ile mekik seviyesi arasında  $r=0.92$  5 km koşu testi ise  $VO_{2maks}$  arasında  $r = -0.94$  yüksek bir ilişki bulunmuştur. İki test birbirleriyle karşılaştırıldığında  $r = -0.96$  yüksek bir ilişki tespit edilmiştir (Ramsbottom ve ark., 1988).

Leger ve Lambert 1982 yılında  $27.3 \pm 9.2$  yaş 32 bayan ve  $24.8 \pm 5.5$  yaş 59 erkek denekle gerçekleştirmiş oldukları çalışmada 8 km/sa hız ile başlayan ve her iki

dakikada hızın 0.5 km/sa arttığı protokolü kullanarak  $VO_{2maks} = 5.857x - 19.458$  ( $x =$  Testin sonlandığı hız) formülünü oluşturmuşlar ve  $VO_{2maks}$  değeri ile  $r = 0.84$  ( $SEE=5.4$ ) değerinde yüksek bir ilişki bulmuşlardır.

Sproule ve arkadaşlarının Singapurlu Beden Eğitimi Okulu öğrencilerinin üzerinde yapmış oldukları bir araştırmada koşu bandı (direk) ve mekik testi (indirek) aerobik güç ölçüm metotlarını karşılaştırılmıştır. Araştırmalarının sonucunda koşu bandı ve mekik testi aerobik güç ölçüm metotları arasında anlamlı bir fark bulmamışlardır.  $VO_{2maks}$  ile mekik testi performansı arasında ( $r = 0,91$ ) yüksek ilişki bulmuşlardır.

### Cooper Testi

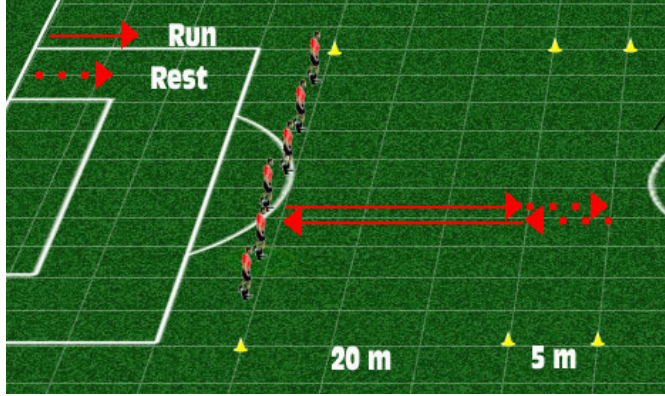
Dr. Kenneth Cooper tarafından geliştirilen test; 12 dk sürede kat edilen mesafeyi ölçmeyi amaçlar. Testin yapılacağı parkurda her 100m'yi belirleme amacıyla bir işaret yerleştirilir. Testin sonlandığı yere en yakın 100m işaretlenir ve toplam mesafe hesaplanır . Testin  $VO_{2maks}$  ve 12 dk koş - yürü mesafe koşusu arasındaki korelasyonu  $r= 0,90$  'dır. (Cooper, 1968; Cooper, 1980; Castanga ve ark., 2005)

Aerobik gücü belirlemek için kullanılan formül:

$$VO_{2maks} : (Katedilen mesafe (m) - 504,9) / 44,73$$

### Yo-Yo Testi

Mekik Testinde olduğu gibi 20m uzaklıkta iki işaret bulunur. Ancak bu testte mekikten farklı olarak 2. işaretten 5m uzakta 3. bir işaret daha vardır. Bunun amacı 20 m geçildikten sonra arada dinlenmeli koşu içeren bir test olmasıdır. Testin başlangıç hızı 10 km/sa dır. Ancak Yo-Yo testinin birden fazla versiyonu vardır ve bunlara göre de başlangıç hızı farklılık göstermektedir. (Endurance için 8km/sa ...). Her 40 m 'de protokole bağlı hızda 0,5 km/sa ya da 1 km/sa artış gerçekleşir (Castanga vd, 2006; Svensson ve Drust, 2004; Krustup ve ark., 2003).



Şekil 1.4 Yo-Yo Intermittent Recovery Testi

15 birinci lig oyuncusunun sezonun değişik dönemlerinde yapmış oldukları Yo-Yo performanslarının karşılaştırılmasında hazırlık dönemi ortası ve hazırlık dönemi sonunda sergilenen performansların hazırlık döneminin başında sergilenen performanslara göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Krustup ve ark., 2006).

Metaxas ve arkadaşları 2005 yılında yapmış oldukları çalışmada Yo-Yo Endurance test, Yo-Yo aralıklı Endurance test, aralıklı koşu bandı ve aralıksız koşu bandı performansları karşılaştırılmıştır. 35 elit futbolcunun katıldığı çalışmada ( $18.1 \pm 1$  yaş), Yo-Yo aralıklı Endurance test  $VO_{2maks}$  tablosu kullanılarak elde edilen  $VO_{2maks}$  değerleri Yo-Yo aralıklı endurance testten bulunan değerden 10.5% aralıklı koşu bandı testinden 11.4% aralıksız koşu bandı testinden 13.3% düşük çıkmıştır ( $p < 0.05$ ). Yo-Yo ve koşu bandının aralıklı protokolleri arasında ( $p < 0.001$ ) ve aralıksız protokollerin birbiri arasında da ( $p < 0.001$ ) anlamlı fark bulunmuştur. Çalışma sonunda Yo-Yo aralıksız test ile koşu bandı aralıksız test ( $r=0.47, p < 0.005$ ) ve aralıklı Yo-Yo testi ile aralıklı koşu bandı testi ile ( $r = 0.59, p < 0.001$ ) koşu bandı testlerinin birbiri arasında ( $r = 0.79, p < 0.001$ ) ilişki bulunmuştur.

Krustrup ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Yo-Yo aralıklı Endurance test protokolü sonucu 16 elit bayan orta saha oyuncusunun ( $1656 \pm 121m$ ) 4 kaleci ( $775 \pm 182m$ ) 14 savunma oyuncusu ( $1331 \pm 77m$ ) ve 6 forvetten ( $1347 \pm 207m$ ) daha iyi bir performans sergilediği ortaya çıkmıştır ( $p < 0.05$ ). Ayrıca Yo-Yo performansının erkeklerde de bayanlarda da yarışma seviyesine göre değiştiğini tespit etmişlerdir. Buna göre Danimarka'nın en üst liginde oynayan birinci sıradaki takımda yer alan 18 futbolcunun, dördüncü sırada yer alan takımda oynayan 16 futbolcudan %24 daha iyi performans sergilediği tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

Farklı spor dallarında ve farklı seviyelerde yarışmacı olarak yer alan sporcuların YYIR2 performanslarının karşılaştırıldığı bir çalışmada badminton oyuncularını (1020±53m) elit futbol oyuncularıyla (1060±57m) yakın bir performans sergilerken, Yarı elit Avustralya futbolu oyuncularını 720±35m, yarı elit futbol oyuncularını 830±44m, yarı elit buz hokeyi oyuncularını 510±44m, orta düzey antrenmanlı maraton koşucularının 460±46m olarak tespit edilmiştir (Laia ve ark., 2007).

1984 doğumlu 39 ve 1985 doğumlu 30 olmak üzere, toplam 69 futbolcu üzerinde yapılan çalışmada ortalama Yo-Yo aralıklı Endurance test ortalaması 2469±673 m olarak bulunurken, 29 savunma oyuncusu 2469±627 m, 30 orta saha oyuncusu 2529±736 m ve 10 forvet 2288±639 m performansı ortaya koymuştur. Bu sonuçlara göre mevkiler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (F=0.47; p=0.05) (Malina ve ark., 2004).

Alan testlerinin uygulanmasında ise; çevresel koşullara bağlı olan değişkenlerden dolayı (ısı, zemin, rüzgar vb...) bu testlerin güvenilirlikleri laboratuvar testlerine göre daha düşüktür. Ancak müsabaka veya yarışma ortamlarına olan benzerliklerinden dolayı testlerin geçerlikleri yüksektir.

### **1.4.3 Anaerobik Güç ve Kapasite**

Anerobik Güç ve Kapasite; kısa süredeki yüksek şiddetli veya maksimal egzersizlerde performansı belirleyici kriterdir. Bu tür egzersizlerde ATP sentezlenme hızı çok yüksektir ve enerji ihtiyacı ATP-CP ile laktasit sistem tarafından karşılanır. Bu enerji sistemlerinin güç ve kapasiteleri antrenmanlı bireylerde antrenmansız bireylerden önemli derecede farklıdır. Yaş ve cinsiyet, kalıtsal özellikler, kasın yapısı ve kas kesit alanı, fibril kompozisyonu ve antrenman anaerobik performansı belirleyen en önemli faktörler olarak sıralanabilir (Sönmez,2002, Sevim, 2002, Günay ve ark., 2005).

#### **1.4.3.1 Anaerobik Gücü Değerlendirme Yöntemleri**

Anaerobik güç; yüksek şiddetli egzersizde oksijensiz ortamda, depo enerji kaynaklarını kullanarak birim zamanda oluşturulan iş olarak tanımlanabilir. Geliştirilmiş laboratuvar teknikleri ve test protokolleri kullanarak bireylerin anaerobik

güçleri hesaplanır. Kas biyopsisi ile kas liflerinin kompozisyonu, ATP-CP ve glikojen depolarını belirleyerek anaerobik güç hakkında direkt yollardan fikir sahibi olunabilir. Ancak bu yöntem hem sık kullanılmayan hem de pahalı bir yöntemdir (Bouchard ve ark.).

Anaerobik gücü indirek yoldan saptamak için çeşitli testler geliştirilmiştir. Bunlardan bazılarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

**Çizelge 1.2 Anaerobik Gücü Belirleme Yöntemleri**

	<b><u>Laboratuvar Testleri</u></b>		<b><u>Alan Testleri</u></b>
	<b><u>Bisiklet</u></b>	<b><u>Sıçrama</u></b>	
<b><u>Anaerobik</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Katch</li><li>• PWC 170</li><li>• Wingate...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sargent</li><li>• Çoklu Sıçrama</li><li>• Aktif Sıçrama</li><li>• Margaria Kalamen...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10-30 m sprint</li><li>• Tekrarlı Sprint...</li></ul>

#### Sargent Sıçrama Testi

Sargent sıçrama testi; kısa süreli maksimal kas performansı ile ilgili bilgi veren ilk testtir. Kişi düz bir duvar ve baskın kolunu yukarı doğru kaldırarak maksimum erişebileceği yükseklik duvara işaretlenir. İki işaret arasındaki mesafe metre cinsinden sıçrama yüksekliği olarak kaydedilir.

$P = (\text{sıçrama öncesi erişilen yükseklik}) - (\text{sıçramada erişilen yükseklik}) \times \text{vücut ağırlığı}$

(Bouchard ve ark., 1991)

Anaerobik gücü belirlemede kullanılan bir testtir. Yapılan çalışmalarda testin güvenilirliği 0.93 bulunmuştur (Johnson & Nelson, 1974).

#### Çoklu Sıçrama

60 saniye boyunca arka arkaya maksimal dikey sıçrama uygulamalarını içeren bir testtir. Test süresince platforma temas zamanı ve uçuş zamanı bu amaç için geliştirilmiş ergojump diye isimlendirilen elektrik aletle ölçülebilir. Her sıçramadaki uçuş zamanı kaydedilir ve 60 saniyelik periyot boyunca toplanır. Denekler yaklaşık



90'lik açılarla, ellerini belinde tutarak, yana kaymaları minimize edip dikey yer değiştirme hareketleriyle dizlerini bükerek, sürekli ve maksimal eforda sıçramalıdır. (Bouchard ve ark., 1991).

Arka arkaya eksantrik ve konsantrik kasılmalar; dolayısıyla SSC içeren bir testtir. Ancak; maksimum sıçramalar her bireyde mümkün olmadığından (aşırı kilolular vb), sporcular için daha uygun bir test olarak nitelendirilmektedir.

### Margaria Kalamen

Bireyin belirli merdiven basamaklarını ne kadar süratte çıkabileceği prensibine dayanır birey basamakların 6m önünde durur 3.ve 9. basamaklarda duyarlı plakalar vardır bunlardan ilki zamanı başlatır diğeri ise durdurur 3. ve 9. basamaklar arasındaki sıçrama zamanı saniye cinsinden bulunur. Yine bu basamaklar arası dikey mesafe metre cinsinden bulunur. Bireyin ağırlığı ölçülerek güç iş/ zaman formülünden anaerobik güç bulunur (Fox, 1993)

Anaerobik gücü belirlemeye yönelik kullanılan bir testtir. Kısa süreli ve alaktik anaerobik bir testtir. Eksantrik ve konsantrik kasılmalar içermesinden dolayı SSC içeren bir testtir. Ancak Çoklu Sıçrama Testi'ne göre daha kısa sürelidir.

### Katch Test

Testin amacı laktasit ve alaktasit anaerobik kapasiteyi ölçmektir. Bisiklet ergometresinde erkelerde 6kg, bayanlarda 5kg yüke karşı, 40sn süreyle maksimum pedal çevirmeye dayanan bir testtir. Test süresince deneğe sözlü motivasyon yapılmalıdır. Test sonucunda; toplam iş laktasit kapasiteyi, ilk 6 saniyedeki maksimal iş ise alaktasit anaerobik kapasiteyi ifade eder (Bouchard ve ark., 1991).

Yapılan çalışmalarda Katch testi ile Wingate testi arasında yüksek korelasyon bulunmuştur (Maud ve Shultz,1989).

Margaria Kalamen, Lewis denklemi, Katch, Wingate 5sn karşılaştırma Wingate 30sn ile sırasıyla ilişki = 0.83 - 0.85 - 0.91 - 0.95 olarak bulunmuştur. (Maud ve Shultz, 1986)

### Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testi (WAnT)

Wingate testi 30 sn. süre ile en yüksek mekanik gücü sağlayacak şekilde önceden belirlenen sabit yüke karşı bisiklet ergometresinde maksimal pedal çevirmeyi içermektedir.

1970'li yılların başında Wingate Enstitüsünde geliştirilmiştir. 1974 yılından sonra bütün dünyada kasın gücünü, dayanıklılığını ve vurulabilirliğini ölçmek, kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlerde kas metabolizması hakkında bilgi edinmek ve atletik performansı değerlendirmek amacıyla egzersiz fizyolojisi laboratuvarlarında çok sık olarak kullanılmaya başlanmıştır (Koşar ve Hazır, 1994).

Çeşitli denek gruplarında yapılan çalışmalarda WAnT'nin güvenilirlik katsayısı 0.89 - 0.99 arasında bulunmuştur (Bar-Or, 1987). Wingate Anaerobik Güç Testinin güvenilirliği çalışmasında; Maksimum anaerobik güç :  $r= 0,955$ ; Minimum güç:  $r= 0,901$ , Maksimum anaerobik kapasite:  $r= 0,904$ , Güç kaybı:  $r= 0,917$ , Yorgunluk indeksi:  $r= 0,889$  değerleri bulunmuştur (Koşar ve Hazır, 1994).

Wingate testi 30 saniye süresince sabit bir yüke karşı bisiklet ergometresinde maksimal hızda pedal çevirmeye dayanır. Uygulanacak sabit yük en yüksek mekanik gücü sağlayacak şekilde önceden belirlenir. Bu yük 15 yaşından büyüklerde 75gr/kg dır. Bu testte 30 saniye boyunca ortaya çıkarılan iş hesaplanmakta ve en yüksek güç, en düşük güç ve ortalama güç değerleri elde edilebilmektedir. Ölçümler her saniye veya her beş saniyenin toplamı şeklinde yapılabilir (Bar-Or, 1987).

Test süresince enerji harcaması; 18.6 aerobik, 31.1 alaktik anaerobik ve 50.3 laktik anaerobik metabolizmadan karşılanmaktadır (Beneke ve ark, 2002).

## 2. GEREÇ YÖNTEM

### 2.1 Araştırma Grubu

Bu araştırmaya, Ankaraspor profesyonel futbol takımının alt yapısında mücadele eden 15 yaş grubundaki 12 futbolcu gönüllü olarak katılmıştır.

### 2.2 Veri Toplama Araçları

**2.2.1 Antropometrik Ölçüm Araçları:** Araştırmaya katılan deneklerin boy uzunlukları Holtain marka, hassasiyeti  $\pm 1$ mm olan stadiometre ile yapılmıştır.



Şekil 2.1 Holtain marka stadiometre

Vücut ağırlığı ölçümleri ise AVIS 333 Plus marka hassasiyeti  $\pm 100$  gr. olan elektronik baskül ile yapılmıştır.



Şekil 2.2 AVIS marka elektronik baskül

**2.2.2 VO<sub>2</sub>maks Ölçüm Cihazı:** Testler esnasında VO<sub>2</sub>maks Fitmate Pro marka oksijen analizörü sistemiyle ölçülmüştür. Sistem; egzersiz sırasında sabit fakat yer değiştirilebilen kısmen taşınabilir bir ünite, yüz maskesinden, oluşmaktadır. Ayrıca





Şekil 2.5 Monark marka bisiklet ergometresi

**2.2.6 Borg Skalası:** Deneğin  $VO_{2maks}$  testi esnasında yaptığı aktivitenin şiddetine bağlı olarak hissettiği zorluk derecesini belirlemek amacıyla; 1950 li yıllarda Gunnar BORG tarafından geliştirilen bir skala kullanılmıştır. Bu skalaya göre 6 dan 20 ye kadar sayılar ve bu sayıların karşılarında 9 tane zorluk derecesi sıralanmıştır. Denek egzersizin zorluğuna bağlı olarak hissettiği zorluk derecesini gösterilen skaladan rakamsal olarak belirtmiştir.

### 2.3 Verilerin Toplanması

Araştırmanın ölçümleri, 20-28 Mayıs 2008 tarihlerinde yapılmıştır. Deneklerin  $VO_{2maks}$  değerleri Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Performans Laboratuvarı'nda belirlenmiştir. Sonrasında ikişer gün ara ile Yo-Yo Endurance Test, Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1-2 ve Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testleri, Ankaraspor takımının altyapı tesisleri olan Keçiören Aktepe Tesislerinde uygulanmıştır.

#### 2.3.1 Antropometrik Ölçümler

**2.3.1.1 Boy Uzunluğu:** Deneklerin boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, denek nefesini tutmuşken, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına değer şekilde pozisyon alındıktan sonra ölçülmüş ve değerler 'cm' cinsinden kaydedilmiştir.

**2.3.1.2 Vücut Ağırlığı:** Vücut ağırlıkları; deneklerin üzerinde sadece şort varken, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda 'kg' cinsinden alınmıştır.

### **2.3.2 VO<sub>2maks</sub> Testi**

Test Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Performans Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Deneklerden koşu bandında, belirlenen koşu hızı protokolüne uyacak şekilde koşmaları istenmiştir. Teste 8 km/sa hızda başlamış ve sonraki her 3 dk'da bir 1 km/sa artış yapılmıştır. Denekten her hız artışından sonra Borg Skalası'ndan o hızda hissettiği zorluk derecesini söylemesi istenmiştir. Test sırasında deneklerin VO<sub>2maks</sub>'ları Fitmate Pro cihazı ile kaydedilmiş ve bu verilerin sonuçları cihazın kendi yazılımı olan bir raporlama sistemi ile alınmıştır. Cihaz; test esnasındaki oksijen değişimlerini rakamsal olarak göstermektedir. Sporçunun testi sonlandırdığı anda cihazda gösterilen değer kaydedilmiştir. Bu değer denegin VO<sub>2maks</sub> 'ı olarak kabul edilmiştir.

### **2.3.3 Yo-Yo Intermittent Recovery Testi Level 1-2**

Test düzeneği 20m uzaklıktaki 2 işaret ve 2. işaretten 5m uzaklıkta yer alan 3. bir işaret şeklindedir. Test esnasında, testin protokolüne bağlı olarak artış gösteren ve deneğe protokole uygun hızda koşmasına yardımcı olan bilgisayara bağlı ses düzeneği kullanılmıştır. Denek teste ortada yeralan işaretten başlamıştır. 20m uzaklıktaki işarete ses düzeneğinden gelen uyarının verdiği tempoda git-gel şeklinde koşu yaptıktan sonra 10sn sürede, 5m uzakta yeralan 3. işaretin çevresinde dolanarak gelmiş ve başlangıç noktasında beklemiştir. Diğer sesli uyarının gelmesiyle tekrar koşuya başlayarak testi sonlandırana kadar koşu yapmıştır.

Yo-Yo İntermittent Recovery Level 1 ve Level 2 testlerinin yapıları aynıdır. Ancak Level 1 testi 10km/sa hızda başlarken, Level 2 ise 13km/sa hızda başlamaktadır.

### **2.3.4 Yo-Yo Endurance Test**

Test düzeneği Yo-Yo Intermittent Recovery Testleri' ndekine benzerdir. Ancak sadece 20m uzaklıkta yer alan 2 işaretten oluşur ve aralarda dinlenme içermeyen sürekli bir testtir. Denek bu iki işaret arasında, ses düzeneğinden gelen uyarının verdiği tempoda, tükenene kadar koşu yapmıştır.

### **2.3.5 Wingate Testi**

Teste başlamadan önce bisiklet her denek için uygun hale getirilmiştir. Topuğu pedala basılı şekilde tek ayağı üzerinde duran deneğe uygun sele boyu ayarlanmıştır. Denek 30 sn'lik maksimal bir yüklenim gerçekleştireceği için iyi bir ısınma yapması sağlanmıştır. Bu sebeple test öncesi bisiklette  $50 \pm 5$  rpm'lik pedal hızında bir ısınma gerçekleştirilmiştir. Denek ısınma esnasında; yapacağı teste uygun olarak 3-5 sn süreli maksimum yüklenmeler yapmıştır. Isınmadan sonra denek esnetmeler yapmak üzere bisiklet çevirmeye ara vermiştir. Aranın ardından denek hazır olduğu zaman teste başlamış ve seleden kalkmadan mümkün olan en hızlı şekilde pedal çevirmiştir. Denek maksimum hıza ulaştığında, deneğin vücut ağırlığına göre belirlenmiş yükün takılı olduğu kefe bilgisayar tarafından bırakılmıştır. 30 sn süreyle maksimum yüklenim gerçekleştiren denek, test süresince özellikle son 10-15 sn'de sözlü olarak motive edilmiştir.

### **2.4 Verilerin Analizi**

Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistiksel değerleri SPSS istatistik paket programında hesaplandıktan sonra paket programında bulunan Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi ile testlerden elde edilen  $KAH_{maks}$  ve dinlenik KAH değerleri arası farka bakılmıştır. Fark bulunan sonuçlarda farkın hangi değişkenden kaynaklandığını belirlemek amacıyla ise Bonferoni testi uygulanmıştır. Testler sonrasında kat edilen mesafeler ve direk ölçülen  $VO_{2maks}$  arasındaki ilişki ile kat edilen mesafeler ve anaerobik güç-kapasite arasındaki ilişki Pearson Korelasyonu ile değerlendirilmiştir. Tüm istatistik işlemler SPSS (versiyon 15) programında  $p < 0.05$  güven aralığı kullanılarak yapılmıştır.

### 3. BULGULAR

Araştırmaya katılan deneklerin antropometrik ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikleri aşağıda yer almaktadır.

Çizelge 3.1 Tanımlayıcı İstatistikler (n=12)

	$\bar{X}$	SS
Yaş (yıl)	15.00	.00
Boy (cm)	176.33	4.21
Vücut Ağırlığı (kg)	68.18	3.61
KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	195.92	1.88
VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk)	59.95	1.23
IRT1_ mesafe (m)	2730.75	159.38
IRT1_ KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	197.83	2.12
IRT1_ VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk)	59.34	1.34
IRT2_ mesafe	1208.33	89.22
IRT2_ KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	198.50	4.58
IRT2_ VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk)	61.73	1.21
END_ mesafe	2086.67	128.30
END_ KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	198.00	2.13
END_ VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk)	59.20	1.72
Zirve Güç (W)	719.12	79.20
Minimum Güç (W)	398.23	45.37
Ortalama Güç (W)	550.93	37.06
Zirve Güç Relatif (W/kg)	10.45	1.12
Minimum Güç Relatif (W/kg)	5.81	0.74
Ortalama Güç Relatif (W/kg)	8.03	0.61
Yorgunluk İndeksi (%)	43.73	11.03
Dinlenik KAH (atım/dk)	76.67	4.98
IRT1 Dinlenik KAH (atım/dk)	78.33	4.23
IRT2 Dinlenik KAH (atım/dk)	78.08	5.16
END Dinlenik KAH (atım/dk)	76.67	6.05

Çizelge 3.2 VO<sub>2maks</sub> ve Mesafe İlişki Tablosu

	IRT1 Mesafe (r)	IRT2 Mesafe (r)	END Mesafe (r)
VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk)	0.56	0.53	0.43

Yapılan istatistiksel incelemede direk ölçülen VO<sub>2maks</sub> değeri ile IRT1, IRT2 ve Endurance testleri sonucu kat edilen mesafeler karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak arasındaki VO<sub>2maks</sub> değeri ile IRT1 sonucu kat edilen mesafe arasında (r = 0.56), VO<sub>2maks</sub> değeri ile IRT2 sonucu kat edilen mesafe arasında (r = 0.53), VO<sub>2maks</sub>



değeri ile Endurance sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = 0.43$ ) ilişki bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 3.3 Dinlenik KAH Fark Tablosu**

	Din KAH (atım/dk)	IRT1 Din KAH (atım/dk)	IRT2 Din KAH (atım/dk)	ENDURANCE Din KAH (atım/dk)	F	sig
$\bar{X}$	76.67	78.33	78.08	76.67	<b>0.96</b>	<b>0.42</b>
SS	4.98	4.23	5.16	6.05		

Testler öncesinde deneklerin dinlenik KAH değerleri kaydedilmiştir.  $VO_{2maks}$  testi öncesi dinlenik KAH  $\bar{X} = 76.67 \pm 4.98$  atım/dk ile IRT1 öncesi dinlenik KAH  $\bar{X} = 78.33 \pm 4.23$  atım/dk, IRT2 öncesi dinlenik KAH  $\bar{X} = 78.08 \pm 5.16$  atım/dk ve Endurance öncesi dinlenik KAH  $\bar{X} = 76.67 \pm 6.05$  atım/dk değerleri arasında fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 3.4 Anaerobik Kapasite ve Yo-Yo Performans (Mesafe) İlişki Tablosu**

	IRT1 Mesafe (r)	IRT2 Mesafe (r)	END Mesafe (r)
Ortalama Güç (W)	0.27	-0.13	0.17

Testler sonucunda kat edilen mesafe değerleri, Wingate test sonucunda elde edilen ortalama güç ile karşılaştırılmıştır. Ortalama güç ile IRT1 sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = 0.27$ ), ortalama güç ile IRT2 sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = -0.13$ ) ve ortalama güç ile Endurance sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = 0.17$ ) ilişki bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 3.5 Anaerobik Güç ve Yo-Yo Performans (Mesafe) İlişki Tablosu**

	IRT1 Mesafe (r)	IRT2 Mesafe (r)	END Mesafe (r)
Zirve Güç (W)	-0.04	-0.55	0.05

Wingate testi sonrasında elde edilen zirve güç değeri ile mesafe değerleri karşılaştırıldığında ise; zirve güç ile IRT1 sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = -0.04$ ), zirve güç ile IRT2 sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = -0.55$ ) ve zirve güç ile Endurance sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = 0.05$ ) ilişki bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

**Çizelge 3.6 KAH<sub>maks</sub> Fark Tablosu**

	KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	IRT1 KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	IRT2 KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	ENDURANCE KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	F	sig
$\bar{X}$	195.92	197.83	198.50	198.00	<b>2.36*</b>	<b>0.09</b>
SS	1.88	2.12	4.58	2.13		

Deneklerin VO<sub>2maks</sub> testi sonrasında KAH<sub>maks</sub>  $\bar{X} = 195.92 \pm 1.88$  atım/dk, IRT1 testi sonrasında KAH<sub>maks</sub>  $\bar{X} = 197.83 \pm 2.12$  atım/dk, IRT2 testi sonrasında KAH<sub>maks</sub>  $\bar{X} = 198.50 \pm 4.58$  atım/dk ve , Endurance testi sonrasında KAH<sub>maks</sub> değerleri  $\bar{X} = 198.00 \pm 2.13$  atım/dk bulunmuştur. Sonuçlar karşılaştırıldığında; Yapılan istatistiksel işlemler sonucunda KAH<sub>maks</sub> değerleri arasında ( $F = 2.36$ ) istatistiksel olarak fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Bu fark Endurance testinden kaynaklanmaktadır.

#### 4. TARTIŞMA

Yapmış olduğumuz araştırmada  $VO_{2maks}$  testi öncesinde ve Yo-Yo testleri öncesinde elde edilen dinlenik KAH değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç deneklerin bütün testlere aynı fizyolojik düzeyde girdiklerini göstermektedir.

Bangsbo ve ark. 'nın yapmış olduğu çalışmada (2008 ) Yo-Yo IR1 testinde elit erkek futbolcularda kat edilen mesafe (2420m; n = 25), yarı elit futbolculardan (2190m; n = 71) amatör futbolculardan (2030m; n = 89) ve düşük sıklıkta antrenman yapan futbolculardan (1810m; n = 29) daha yüksek bulunmuştur. Yine aynı çalışmada Yo-Yo IR2 testi içinse, elit erkek futbolcular ile (1260m; n = 54) yarı elit futbolcular (1050m; n = 130), amatör futbolcular(840m; n = 72) ve düşük sıklıkta antrenman yapan futbolcular arasındaki fark Yo-Yo IR1'e göre daha fazladır. Lehto ve ark.'nın (2007) yaptığı çalışmada ise 15 yaş grubu genç erkek futbolcularda Yo-Yo Endurance Level 1 testi sonucunda kat edilen mesafeyi  $2376 \pm 308$  olarak bulmuştur. Bizim yaptığımız araştırmada da IRT1 sonucunda kat edilen mesafe ( $2730.75 \pm 159.38m$ ) ve IRT2 sonunda kat edilen mesafe ( $1208.33 \pm 89.22m$ ) değerleri Bangsbo'nun yapmış olduğu çalışmadaki elit düzeydeki futbolcuların değerleri ile yaklaşık sonuçlar gösterirken, Endurance Level 1 sonucu kat edilen mesafe ( $2086.67 \pm 128.30m$ ) değerleri de Lehto'nun yaptığı çalışma ile benzer sonuç göstermektedir. Bu değerler gözönüne alındığında yaptığımız araştırma kat edilen mesafeler bakımından literatürle benzerlik göstermektedir.

Araştırma sonucunda elde ettiğimiz Yo-Yo testleri sonrasında kat edilen mesafe değerleri,  $VO_{2maks}$  ile karşılaştırıldığında; direk ölçülen  $VO_{2maks}$  değeri ile IRT1 sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = 0.56$ ),  $VO_{2maks}$  değeri ile IRT2 sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = 0.53$ ),  $VO_{2maks}$  değeri ile Endurance sonucu kat edilen mesafe arasında ( $r = 0.43$ ) anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Bangsbo ve ark. 'nın (2008) yaptığı ve 141 deneğin katıldığı çalışmada Yo-Yo IRT1 performansı ve  $VO_{2maks}$  arasında anlamlı bir ilişki ( $p < 0.05$ ) ( $r = 0.70$ ) bulunurken, Yo-Yo IRT2 performansı için de yine ( $n=71$ )  $r=0.58$ 'lik anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). 24 erkek futbolcunun katıldığı bir başka çalışmada da Yo-Yo Endurance Test L1 ile YYIRT1 testleri sonucunda kat edilen mesafeler sırasıyla  $1331 \pm 291m$ ,  $2138 \pm 364m$  iken kat edilen mesafeler arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ( $r = 0.75$ ,  $p =$

0.00002) (Castagna ve ark., 2006). Lehto ve ark. (2007) 'nın yapmış olduğu araştırmada ise; 11 yaş, 15 yaş ve yetişkin deneklerde koşu bandında  $VO_{2maks}$  testi, Yo-Yo Endurance Level1 testleri uygulanmıştır. Test sonucunda ;  $VO_{2maks}$  ve Yo-Yo Endurance Level 1 testi sonucunda kat edilen mesafe arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Yo-Yo IR testleri ile  $VO_{2maks}$  arasındaki ilişki dağınık bir goruntu sergilemektedir. Örneğin  $VO_{2maks}$  değeri 53ml/kg/dk olan bireylerin Yo-Yo IR1 testi performansları 1450-2600m arasında değişmektedir. Dolayısıyla Yo-Yo IR testlerinden elde edilen  $VO_{2maks}$  sonuçları, koşu bandında yapılan direk ölçüm sonuçlarını tam olarak yansıtılmamaktadır. Test  $VO_{2maks}$  dan daha çok, şiddetli hareketler içeren tekrarlı egzersizleri daha iyi yansıtılmaktadır (Bangsbo ve ark., 2008). Yukarıda da verildiği gibi literatürde yapılan çalışmalarda direk llen  $VO_{2maks}$  ile Yo-Yo testleri arasında ilişkinin bulunduğu ve aralarında ilişkinin bulunmadığı birçok çalışma yer almaktadır. Yo-Yo testlerinin daha çok ma içi performans ile yüksek ilişki gösterdiği, çalışmalar tarafından ortaya konmuştur. Yapmış olduğumuz araştırma sonucunda kat edilen mesafeler ile  $VO_{2maks}$  arasında ilişki olmamasının sebebi;  $VO_{2maks}$  testinin koşu bandında yapılmış olması, ve Yo-Yo testlerinin alanda uygulanan testler olması olabilir. Alanda yapılan direk  $VO_{2maks}$  ölçümü ile Yo-Yo testleri arasında ilişki bulunabileceği düşünülmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırmada deneklerin,  $VO_{2maks}$  testi, IRT1, IRT2 ve Endurance testleri sonrası  $KAH_{maks}$  değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. IRT1, IRT2 sonrası elde edilen  $KAH_{maks}$  değerleri,  $VO_{2maks}$  testinden elde edilen  $KAH_{maks}$  değeri ile benzerlik göstermektedir. Aradaki fark Endurance testinden kaynaklanmaktadır. Krstrup ve ark. (2003) yaptıkları Yo-Yo IRT1 sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  ile koşu bandında elde edilen  $KAH_{maks}$  değerleri benzer bulunmuştur.

Yaptığımız araştırma sonucunda; Wingate testinden elde edilen ortalama güç ile ile IRT1, IRT2 ve Endurance testleri sonucunda kat edilen mesafeler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Literatürde yapılan çalışmalarda IRT2 testi, IRT1 testine göre daha anaerobik bir test olarak tanımlanmaktadır. Bangsbo ve ark.'nın (2008) yapmış oldukları çalışma sonucunda; Yo-Yo IR2'de test sonundaki kreatin fosfat düzeyleri IR1'e göre daha düşük seviyededir. Ayrıca testler sonrasındaki kas

içi laktat seviyeleri de IR2'de IR1'e oranla daha yüksektir. Kandaki laktat birikimi ve zirve laktat konsantrasyonları da yine IRT1'e oranla IRT2'de daha yüksek düzeylerdedir. Yukarıda yer alan sonuçlardan yola çıkarak; yaptığımız araştırma öncesinde IRT2 testi ile anaerobik kapasitenin göstergesi olan ortalama güç arasında ilişki çıkacağı düşünülmüştür. Ancak araştırma sonucunda anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Araştırma sonucunda; Wingate testinden elde edilen zirve güç değeri ile IRT1, IRT2 ve Endurance testleri sonucunda kat edilen mesafeler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Castagna ve ark. 'nın (2006) yaptığı çalışmada, Yo-Yo Endurance Test Level1 ile aktif sıçrama arasında düşük bir ilişki bulunurken ( $0.57 \leq p \leq 0.003$ ), YYIRT1 testi ile aktif sıçrama arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $0.49 p = 0.02$ ). Lehto ve ark. (2007) 'nın yapmış olduğu çalışmada ise 15 yaş grubunda; Yo-Yo 'dan elde edilen  $VO_{2maks}$  değeri ile 10m ve 30m sprintler arasında (sırasıyla,  $r = -0.851$  ;  $r = 0.826$ ) anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p < 0.01$ ).  $VO_{2maks}$  ve Yo-Yo dan elde edilen  $VO_{2maks}$  ile aktif sıçrama arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Yukarıda verilen çalışmalarda da görüldüğü gib literatürde zirve güç ve Yo-Yo testleri arasında ilişki bulunan ve bulunmayan çalışmalar yer almaktadır. Çalışmalarda ilişki bulunmasının sebebi kullanılan anaerobik güç testlerinin metodolojisi olabilir. Wingate testi bisiklet ergometeresinde uygulanan ve alt ekstremitelerin yoğun olarak katıldığı bir testtir. Wingate testi, anaerobik gücün belirlenmesinde geçerliği ve güvenilirliği yüksek olmasına rağmen futbolun yapısına uygun bir test değildir. Aktif sıçrama ve sprint testleri vb testlerin maç içinde sergilenen performanslara daha yakın olması ve Yo-Yo testlerinin de maç içi performansı ile yüksek ilişki göstermesinden dolayı literatürde bu testler arasında anlamlı ilişki bulunmuş olabilir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yo-Yo testleri  $VO_{2maks}$  'ın belirlenmesi için kullanılmaktadır ve son zamanlarda antrenörler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Yo-Yo IRT1 ve IRT2 testleri yapılarında aralıklı koşular içermesinden dolayı futbolun yapısına daha uygun bulunmakta ve bu sebeple laboratuvar ortamı ve yeterli ekipmanı bulunmayan araştırmacılar ve antrenörler tarafından alanda sıklıkla kullanılmaktadır.

Literatürde Yo-Yo testleriyle ilgili yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar çoğunlukla aerobik gücü ( $VO_{2maks}$ ) değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca anaerobik güç ile ilişkilendirmek için sıçrama ve sprint testleri vb patlayıcı kuvvet içeren testlerle karşılaştırmaların yapıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Ancak testlerin anaerobik kapasiteyle ilişkilendirildiği çalışma sayısı çok azdır. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise; alanda sıklıkla kullanılan Yo-Yo testlerinin birbirleriyle karşılaştırılmasının yanı sıra, aerobik güç ve anaerobik güç-kapasite testleriyle ilişkilendirerek testlerin yapıları hakkında bilgi sahibi olmak amaçlanmıştır.

Yapmış olduğumuz araştırma sonucunda; Yo-Yo testleri sonrasında kat edilen mesafeler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Direk ölçülen  $VO_{2maks}$  değerleri ile kat edilen mesafeler karşılaştırıldığında ise yine anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Yo-Yo IR testleri ile  $VO_{2maks}$  arasındaki ilişki dağınık bir görüntü sergilemektedir. Dolayısıyla Yo-Yo IR testlerinden elde edilen  $VO_{2maks}$  sonuçları, koşu bandında yapılan direk ölçüm sonuçlarını tam olarak yansıtmamaktadır. Test  $VO_{2maks}$  dan daha çok, şiddetli hareketler içeren tekrarlı egzersizlerin yapısını daha iyi yansıtmaktadır (Bangsbo ve ark., 2008). Bu sonuçlardan yola çıkarak bu testlerin indirek  $VO_{2maks}$  'ın belirlenmesinde ve  $VO_{2maks}$  'ın gelişiminin takibi için kullanılmasından daha fazla, dayanıklılık performansının değerlendirilmesinde ve dayanıklılık performansının takibi için kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  değerleri karşılaştırıldığında ise anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farkın; Endurance testi sonucu elde edilen  $KAH_{maks}$  değeri ile  $VO_{2maks}$  testi sonucunda elde edilen  $KAH_{maks}$  değeri arasında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak IRT1 ve IRT2 testlerinin  $KAH_{maks}$  belirlemek için birbirlerinin yerine tercih edilebileceği söylenebilir.

Testlerin anaerobik yapılarına bakıldığında ise; Wingate testi sonrası elde edilen ortalama güç ve zirve güç değerleri ile Yo-Yo testleri sonrası kat edilen mesafeler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu sonuçlar Yo-Yo testlerinin anaerobik kapasite içeriklerinin düşük olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bu konuda yapılacak yeni çalışmalar için aşağıdaki öneriler gözönünde bulundurulabilir;

1. Fizyolojik parametrelerin karşılaştırılması;

Deneklerde oluşan fizyolojik değişimleri belirlemek amacıyla laktat ölçümleri yapılabilir ve oksijen tüketimleri kaydedilebilir. Alınacak bu verilerden yola çıkılarak testlerin performans değerlerinin yanı sıra fizyolojik cevapları da karşılaştırılabilir ve testlerin aerobik-anaerobik yapıları ile ilgili daha detaylı sonuçlar elde edilebilir.

2. Denek sayısının artırılması;

Denek sayısının artırılması evrenin temsilinin de artırılmasını sağlar. Böylelikle elde edilen sonuçlar değerlendirilirken daha sağlıklı bir yorum yapılabilir.

## ÖZET

### Genç Futbolcularda Sıklıkla Kullanılan Alan Testlerinin Aerobik ve Anaerobik

#### Yapılarının İncelenmesi

Bu araştırmanın amacı; alanda sıklıkla kullanılan Yo-Yo Testlerinin aerobik güç ( $VO_{2maks}$ ) ile ilişkilendirilmesinin yanı sıra, anaerobik güç ve kapasite ile de ilişkilendirilerek nasıl bir yapı içerdiğini belirlemektir. Araştırmaya, Ankaraspor profesyonel futbol takımının alt yapısında mücadele eden boy uzunlukları  $176.33 \pm 4.21$ cm, vücut ağırlıkları  $68.18 \pm 3.61$ kg olan 15 yaş grubundaki 12 futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Deneklere 2'şer gün arayla  $VO_{2maks}$  testi, Yo-Yo IRT1, IRT2, Endurance testleri ve 30sn'lik Wingate Anaerobik Güç-Kapasite Testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Yo-Yo testleri sonrasında kat edilen mesafeler ile koşu bandında direk olarak ölçülen  $VO_{2maks}$  değerleri ve bu test sonucunda ulaşılan  $KAH_{maks}$  değerleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca Wingate testi sonrasında elde edilen zirve güç ve ortalama güç değerleri de Yo-Yo testleri sonrasında katedilen mesafeler ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar bağımlı gruplarda parametrik test olan tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile yapılmış ve ilişkiler de Pearson Korelasyonu ile incelenmiştir. Yapmış olduğumuz araştırmanın sonucunda Yo-Yo testleri sonrasında kat edilen mesafeler ile koşu bandında direk olarak ölçülen  $VO_{2maks}$  değerleri arasında ilişki bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Testler sonrasında elde edilen  $KAH_{maks}$  değerleri arasında fark bulunmuş ve bu farkın  $VO_{2maks}$  testi ile Endurance testi arasında olduğu bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Wingate testi sonrasında elde edilen zirve güç ve ortalama güç değerleri ile katedilen mesafeler incelendiğinde ise yine anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Sonuç olarak Yo-Yo testlerinin aerobik gücü belirlemede kullanılmaması gerektiği ve testlerin anaerobik güç ve kapasite düzeylerinin de düşük olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yo-Yo testleri,  $VO_{2maks}$ ,  $KAH_{maks}$ , Aerobik güç, Anaerobik güç ve kapasite



## SUMMARY

### **Investigation Of The Aerobic And Anaerobic Form Of Frequently Used Field Tests In Young Soccer Players**

The aim of this study was to compare the Yo-Yo tests with  $VO_{2max}$  and with anaerobic power and capacity to define what kind of a form these tests contain. 12 soccer players (15 year-old) with the height  $176.33 \pm 4.21$ cm and weight  $68.18 \pm 3.61$ kg voluntarily participated to this study. The  $VO_{2max}$  test, Yo-Yo IRT1, IRT2, Endurance tests and Wingate test were performed by the players two days in a row. There was no significant correlation found between the  $VO_{2max}$  and the distances after Yo-Yo tests ( $p > 0.05$ ). There found a difference between the  $HR_{max}$  values and it was defined that the differences derived between the  $VO_{2max}$  test and Endurance test ( $p < 0.05$ ). There was no significant correlation found between the distances after Yo-Yo tests with the peak power and mean power values ( $p > 0.05$ ). This study concludes that the Yo-Yo tests do not have a significant correlation on determining aerobic power and also have n significant correlation with anaerobic power and capacity.

**Key Words:** Yo-Yo tests,  $VO_{2max}$ ,  $HR_{max}$ , Aerobic power, Anaerobic power and capacity

## 6. KAYNAKLAR

- AKGÜN, N. (1992). Egzersiz Fizyolojisi. (4. Basım). (I. Cilt). İzmir Ege Üniversitesi Basım Evi.
- ASTRAND, P. O. (1954). Rhyming I. A Nomogram For Calculation Of Aerobic Capacity (physical fitness) From Pulse Rate During Submaximal Work. *J Appl Physiol* 1954; 7: 218–221
- ASTRAND, P. O., RODAHL, K. (1986). *Textbook Of Work Physiology*. 3rd ed. NewYork: McGraw-Hill
- BALKE, B.. WARE, RW. (1959). An Experimental Study Of Physical Fitness Of Air Force Personnel. *U.S. Armed Forces Medicine Journal* 10:675-688,
- BANGSBO, J., (1996). YO-YO Tests. *HO + Strom, Copenhagen, Denmark*.
- BANGSBO, J., MOHR, M., KRUSTRUP, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*. 24(7): 665 – 674
- BANGSBO, J., LAIA, F. M., KRUSTRUP, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Med*. 38 (1): 1
- BAR-OR, O. (1987). Wingate Anaerobic Test. An Update An Methodology, Reliability And Validity. *Sport Medicine* 4, 381-394.
- BASSETT, JR. D.R., HOWLEY, E.T. (2000). Limiting Factors For Maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med. Sci.Sports.Exerc*. 32(1):70-84.
- BENEKE, R., POLLMANN, C., BLEİF., LEİTHÄUSER, R. (2002) . How anaerobic is the Wingate Anaerobic Test for humans. *European Journal of Applied Physiology*. Springer Berlin / Heidelberg
- BIRD S, DAVIDSON R, (1997). Guidelines for the physiological testing of athletes, 3rd ed. Leeds, UK: *British Association of Sport & Exercise Science*
- BOUCHARD, C, GODBOUT, P, MONDOR, J.C., LEBLANC, C. (1979). Specificity of maximal aerobic power. *Eur J Appl Physiol*. 40: 85–93
- BOUCHARD, C., SHEPHARD, J., STEPHENS, T., (1991). Exercise Fitness And Health. Human Kinetics Publisher.

- BREWER, J., RAMSBOTTOM, R., WILLIAMS, C. (1988). Multistage Fitness Test. National Coaching Foundation, *Loughborough*
- CASTAGNA, C., GRANT, A., DIOTTAVIOI, S. (2005). Competitive-Level Differences In Yo-Yo Intermittent Recovery And Twelve Minute Runtest Performance In Soccer Referees. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 19 (4), 805-809
- CASTAGNA, C., IMPELLIZZERI, F. M., BELARDINELLI, R., ABT, G., COUTTS, A.K. CHAMARI, K., D'OTTAVIO, S. (2006). Cardiorespiratory responses to yo-yo intermittent endurance test in nonelite youth soccer players. *J. Strength Cond. Res.* 20(2): 326-330.
- CASTAGNA, C., IMPELLIZZERI, F. M., CHAMARI, K., CARLOMAGNO, D., RAMPININI, E. (2006). Aerobic Fitness and Yo-Yo Continuous and Intermittent Tests Performances in Soccer Players: A Correlation Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(2), 320-325
- COOPER, K.H (1968) A Means Of Assessing Maximal Oxygen Intake. *Journal Of The American Medical Association* 203: 201-204
- COOPER, K. H. (1980). Testing And Developing Cardiovascular Fitness. *Exercise, Science and Fitness*.
- DRUST, B., REILLY T., CABLE N.T. (2000). Physiological Responses To Laboratory-Based Soccerspecific Intermittent And Continuous Exercise *Journal of Sports Sciences*. , 18, 885± 892
- FOSTER,C., JACKSON, A. S., POLLOCK, M. L., TAYLOR, M. M., HARE, J., SENNETT, S. M., ROD, J. L., SARWAR, M. AND SCHMIDT, D. H. (1984). Generalized Equations For Predicting Functional Capacity From Treadmill Performance. *American Heart Journal* 107: 1229: 1234
- FOX EL. (1973). A Simple, Accurate Technique For Predicting Maximal Aerobic Power. *J Appl Physiol* 1973;35:914-6.
- FREDRIKSEN, P. M., INGJER, F., NYSTAD, W., THAULOW, E., (1998). Aerobic Endurance Testing Of Children And Adolescents - A Comparison Of Two Treadmill- Protocols. *Scand J Med Sci Sports* 1998: 8: 203-207
- FROELICHER, V.. F, THOMPSON.. DAVIS, G., STEWART AND TRIEBWASSER J. H., (1975). Prediction Of Maximal Oxygen

Consumption Comparison Of The Bruce And Balke Treadmill Protocols.  
Col, Usaf, Mc

- GOLDEN, HP, VACCARO, P. (1984). The effects of endurance training intensity on the anaerobic threshold. *J Sports Med Phys Fitness*. Sep;24(3):205-11
- GÜNAY, M., TAMER, K., CİCİOĞLU, İ. (2005). Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü, Gazi Büro Kitabevi, Ankara.
- HAZIR, T. (2000). Voleybolcularda Uygulanan Sabit Zamanlı ve Sabit Mesafeli Saha Testi Protokollerinin Anaerobik Eşik Üzerine Etkisi. *Yayınlanmamış Bitirme Projesi Ankara Hacettepe Üni.S.B.T.Y.O*
- HEYWARD, V. H. (1998). Advanced Fitness Assessment And Exercise Prescription. *University of New Mexico. 4. Edition*
- HOFF, J., WISLOFF, U., ENGEN, L. C., KEMİ, O., HELGERUD, J. (2002). Soccer Specific Aerobic Endurance Training. *Br. J. Sports Med.* ;36;218-221.
- INBAR, O., BAROR, O., SKINNER, J.S. (1996). *The Wingate Anaerobic Test*. Champaign, IL: Human Kinetics
- JOHNSON, D., NELSON, B., (1974). Effects Of Cooperative, Competitive, And Individualistic Goal Structures On Achievement: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*. Vol 89(1), Jan 1981, 47-62.
- JOYNER, M.J., (1994): Physiological limiting Factor and Distance Running: Influence of Gender and age on Record. *Performances.Exer.Sports.Sci.Rev*. Baltimore
- KEVİN, L., LAMB, LOUISE. R. (2007). A Re-Appraisal Of The Reliability Of The 20 M Multi-Stage Shuttle Run Test Accepted: 14 February 2007 / *Published online: 7 March 2007*
- KOŞAR, N., HAZIR, T. (1996). Wingate Anaerobik Güç Testinin Güvenirliği. *Spor Bilimleri Dergisi*. Cilt 7, Sayı 4 S.21 – 30
- KRUSTRUP, P., MOHR, M., AMSTRUP, T., RYSGAARD, T., JOHANSEN, J., STEENBERG, A., PEDERSEN, P.K., BANGSBO, J. (2003). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*

- KRUSTRUP, P., MOHR, M., NYBO, L., MAJGAARD, J. J., NIELSEN, J.J. ve BANGSBO, J. (2006) : The Yo-Yo IR2 Test: Physiological Response, Reliability, and Application to Elite Soccer. *American College of Sports Medicine*.
- LAURA, K., MİKKO, P., T, KAI., N, DAVID., E, LAAKSONEN, T., PULLINEN, R. T. LAUKKANEN, H. K., ARJA H., KEIJO, H. (2007). Estimation Of Maximal Heart Rate Using The Relationship Between Heart Rate Variability And Exercise Intensity In 40–67 Years Old Men. *Eur J Appl Physiol* 2007
- LEGER, LA., LAMBERT, J. (1982). A Maximal Multistage 20 M Shuttle Run Test To Predict  $VO_{2max}$ , *European Journal Of Applied Physiology*, 49: 1-5,
- LEGGE, BJ., BANISTER, EW. (1986). The Astrand-Rhyming Nomogram Revisited. *J Appl Physiol* 1986;61:1203-9.
- LEHTO, H., VÄNTTINEN, T. , BLOMQVIST, M., HÄKKINEN, K . (2007). Neuromuscular Factors And Yo-Yo Endurance Test Performance In Finnish Young And Adult Football Players. *12th Annual Congress of the ECSS*, Jyväskylä, Finland, July 11-14,
- MAHAR, M.T., WELK, G.J., ROWE, D.A., CROTTS, D.J., McIVER, K.L. (2006). Development and Validation of a Regression Model to Estimate  $VO_{2peak}$  From PACER 20-m Shuttle Run Performance. *Journal of Physical Activity & Health*. 3(Suppl. 2), S34-S46
- MAUD P, J., SHULTZ, B. B. (1989). Norms For The Wingate Anaerobic Test With Comparison To Another Similar Test. *Res Q Exerc Sport*. 1989 Jun;60(2):144-51
- METAXAS, T.I., KOUTLIANOS, N.A., KOUIDI, E.J. AND DELIGIANNIS A.P. (2005). Comparative Study Of Field And Laboratory Tests For The Evaluation Of Aerobic Capacity In Soccer Players. *Journal Of Strength And Conditioning Research* 19, 79-84.
- NAUGHTON, J., BALKE, B., VE NAGLE, F. (1964). Refinement In Methods Of Evaluation And Physical Conditioning Before And After Myocardial Infarction. *American Journal of Cardiology* 14: 837

- POLLOCK, M. L., BOHANNON, R. L., COOPER, K. H., AYRES, J. J., WARD, A., WHITE, S. R., LINNERUD, A. C. (1976). A Comparative Analysis Of Four Protocols For Maksimal Treadmill Stress Testing. *American Heart Journal*. 92:39-46.
- POLLOCK, M; L.,FOSTER,C.;SCHIMDT, D.; HELLMAN, C.; WARD, A; LINNERUD, A.C. (1982). Comparative Analysis Of Physiologic Responces To Three Different Maksimal Graded Exercise Test Protocols İn Healty Woman. *American Heart Journal* 103:363-373.
- RAMSBOTTOM R., BREWER J. VE WILLIAMS C. (1988): A Progressive Shuttle Run Test To Estimate Maximal Oxygen Uptake. *British Journal of Sports Medicine*. Vol 22, Issue 4 141-144,
- SANTOS-SILVA, P, R., ALFREDO J, F., ANİTA W, C., JÚLIA, M, D., ARNALDO J, H. (2007). Reproducibility Of Maximum Aerobic Power ( $VO_{2max}$ ) Among Soccer Players Using A Modified Heck Protocol. *Clinics* Vol.62 No.4 São Paulo
- SHEPHARD, R. J. (1999). Biology and medicine of soccer: An update. *Journal of Sports Sciences*. 17, 757- 786
- SEVİM, Y. (2002). Antrenman Bilgisi, Nobel Yayınevi, 2002, Ankara.
- SÖNMEZ,G. T. (2002). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Bolu: Ata Ofset.
- STOLEN, T., CHAMARI, K. CASTAGNA, C., WISLOFF U. (2005). Physiology of Soccer An Update *Sports Med*. 35 (6): 501-536
- SVENSSON, B. DRUST . (2004). Testing Soccer Players. *Journal of Sports Sciences*, 23:6, 601 – 618
- TAMER, K. (2000). Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. *Bağırçan Yayınevi*. Ankara
- THOMAS, I. METAXAS, T.I., NIKOLAOS, A. KOUTLIANOS, EVANGELIA, J. K., ASTERIOS, P. D. (2005). Comparative Study of Field and Laboratory Tests for the Evaluation of Aerobic Capacity in Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Volume 19, Issue 1 pp. 79–84

## 7. EKLER

### EK - 1

#### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

**Araştırmanın Adı:** Genç Futbolcularda Sıklıkla Kullanılan Alan Testlerinin Aerobik ve Anaerobik Yapılarının İncelenmesi

**Araştırmanın Amacı:** Bu araştırmanın amacı, oksijen analizörü kullanılarak belirlenen  $VO_{2maks}$  değerleri ile Yo-Yo testlerinden elde edilen performans cevaplarını (maksimal oksijen tüketimi, katedilen mesafe, kalp atım hızları) karşılaştırmanın yanı sıra, oksijen analizörü kullanılarak belirlenen  $VO_{2maks}$  değerlerini hangi Yo-Yo testinin daha fazla yansıttığını belirlemektir. Bunun yanında hangi Yo-Yo testinin daha aerobik veya anaerobik yapı içerdiğini belirlemek amacıyla yapılacaktır.

**Gönüllünün Araştırmaya Katılacağı Süre İzlenecek İşlemler:** 10 gün süre ile 2 günde 1 ortalama 30 dakika süren testlere katılacaklardır.

#### **Her Bir Deneysel Uygulamanın Bildirilmesi:**

**Maksimal Oksijen Tüketimi ( $VO_{2maks}$ ) Testi:**  $VO_{2maks}$  ölçümü için denekler koşu bandında 8 km/s' hızda koşmaları istenip her 3 dakikada 1 km/s hız artışı yapılacaktır. Test sırasında deneklerin oksijen tüketimleri kısmen taşınabilir bir ünite, yüz maskesinden, oluşup sporcuların kalp atım hızları ise cihaz üzerinde bulunan polar ile sağlanıp cihaza kaydedilecektir. Viasys ölçüm aracına kaydedilen oksijen tüketim değerleri belirlenmiş olan 3 dakikalık hız artışlarının son 1 dakikalık ortalaması alınarak sporcunun testi bıraktığı son hızdaki 1 dakikalık oksijen tüketim ortalaması sporcunun  $VO_{2maks}$ 'ı olarak kabul edilecektir.

**Yo-Yo Recovery Test Level 1 :** Test 20 m'lik koşu alanı ve 5 m'lik aktif toparlanma alanı olmak üzere iki kısımdan oluşur. Denekler önce 20 m'lik bölümü git-gel şeklinde tamamladıktan sonra 5m'lik aktif toparlanma bölümünü de git-gel şeklinde jogging yaparak tamamlayacaklardır. Aktif toparlanma süresi 10 saniye olarak

belirlenecektir. Test koşu hızı 10 km/s hızla başlayacaktır. Her 40 metrede sonunda test protokolüne bağlı olarak koşu hızı 0,5 km/s ya da 1 km/s artacaktır. Deneklerin, Yo-Yo test düzeneğinin cd'sinden bilgisayar aracılığıyla gelen ses yardımıyla tempolarını ayarlamaları sağlanacaktır. Test, sporcunun üç sesi kaçırmaması durumunda sonlandırılacaktır.

**Yo-Yo Recovery Test Level 2 :** Test 20 m'lik koşu alanı ve 5 m'lik aktif toparlanma alanı olmak üzere iki kısımdan oluşur. Denekler önce 20 m'lik bölümü git-gel şeklinde tamamladıktan sonra 5m'lik aktif toparlanma bölümünü de git-gel şeklinde jogging yaparak tamamlayacaklardır. Test koşu hızı koşu hızı 13 km/s hızla başlayacaktır. Her 40 metrede sonunda test protokolüne bağlı olarak koşu hızı yine 0,5 km/s ya da 1 km/s artacaktır. Deneklerin, Yo-Yo test düzeneğinin cd'sinden bilgisayar aracılığıyla gelen ses yardımıyla tempolarını ayarlamaları sağlanacaktır. Test, sporcunun üç sesi kaçırmaması durumunda sonlandırılacaktır.

**Yo-Yo Endurance Test :** Test 20 m'lik düz bir parkurda uygulanacak, parkurun başına ve sonuna işaretler konulacak ve sporculara sinyal aracından ses verilecektir. Deneklerden her bir seste başlangıç ve bitiş çizgilerinin önündeki iki metrelik alan içinde olmaları istenecektir. Test 8 km/s hızla başlatılıp her 1 dakikada 0.5 km/s arttırılacaktır. Her git-gel sonunda deneklerden başlangıç ve bitiş çizgilerine basmaları söylenecektir. Başlangıç ve bitiş çizgilerine basışları kayıt forumuna kaydedilecektir. Denek sinyali yakalayamadığı da bu bir hata olarak kabul edilecektir. Denek üç hatayı üst üste yaptığında test sonlandırılacaktır.

**Wingate Anaerobik Güç Testi:** Sporcuların ısınmaları bisiklet ergometresinde 60 rpm pedal hızında 6 dakika sürecek ve bu süre bitiminde denek 2 dakika esnetme yaptıktan sonra teste başlanacaktır. Her sporcu için ayrı sele ve gidon ayarı yapıldıktan sonra sporcuların ayakları klipsler yardımı ile pedala sabitlenecektir. Her sporcunun vücut ağırlığının % 7.5'ine karşılık gelen ağırlık test esnasında uygulanacak direnç olarak bisikletin kefesine yerleştirildikten sonra test başlatılacaktır; belli bir pedal hızına ulaşmaları için (130 - 150 rpm) başlangıçta 3 – 4 sn. yüksüz, daha sonra en yüksek hıza ulaştıklarında kefelerdeki ağırlıklar indirilecek, 30 sn. süre ile mümkün olan en yüksek maksimal istemli pedal hızını korumaları istenecektir. Denekler test boyunca sözlü olarak teşvik edilecektir. Test



sonunda elde edilecek güç bilgileri bisiklet ergometresine bağlı bilgisayarda bulunan yazılım programı ile hesaplanacaktır.

\*Araştırmada bireylerin gönüllü katılımı esas alınacaktır. Gönüllüler istedikleri zaman testten ayrılabilirler ve denekler testten ayrılmaları halinde hiçbir şekilde sorumlu tutulmayacaklardır.

\***Araştırmaya Katılan Gönüllülerin Sayısının Belirtilmesi:** Ankaraspor futbol kulübü alt yapısında futbol oynayan 14-16 yaşında toplam 15 futbolcu ile araştırma yürütülecektir

#### **ONAM FORMU**

” Genç Futbolcularda Sıklıkla Kullanılan Alan Testlerinin Aerobik ve Anaerobik Yapılarının İncelenmesi” başlıklı çalışma bana sözlü olarak da açıklandı. Çalışma ile ilgili tüm sorularıma tatmin edici cevaplar aldım. Çalışmaya kendi rızamla gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı Soyadı:

Tarih:

İmza:

Veli Adı Soyadı:

Tarih:

İmza:

Açıklamayı Yapan Adı Soyadı:

Tarih:

İmza:

Tanıklık Eden

Kişi Adı Soyadı:

Tarih:

İmza:

**EK - 2****YO-YO ENDURANCE TESTİ BİLGİ FORMU****ADI SOYADI:****DOĞUM TARİHİ:****ANTRENMAN YAŞI:****KATEDİLEN MESAFE:****TARİH:****BOY:****KİLO:****TEST SÜRESİ:**

1.	1 (20)	2 (40)	3 (60)	4 (80)	5 (100)	6 (120)	7 (140)														
2.	1 (160)	2 (180)	3 (200)	4 (220)	5 (240)	6 (260)	7 (280)	8 (300)													
3.	1 (320)	2 (340)	3 (360)	4 (380)	5 (400)	6 (420)	7 (440)	8 (460)													
4.	1 (480)	2 (500)	3 (520)	4 (540)	5 (560)	6 (580)	7 (600)	8 (620)													
5.	1 (640)	2 (660)	3 (680)	4 (700)	5 (720)	6 (740)	7 (760)	8 (780)	9 (800)												
6.	1 (820)	2 (840)	3 (860)	4 (880)	5 (900)	6 (920)	7 (940)	8 (960)	9 (980)												
7.	1 (1000)	2 (1020)	3 (1040)	4 (1060)	5 (1080)	6 (1100)	7 (1120)	8 (1140)	9 (1160)	10 (1180)											
8.	1 (1200)	2 (1220)	3 (1240)	4 (1260)	5 (1280)	6 (1300)	7 (1320)	8 (1340)	9 (1360)	10 (1380)											
9.	1 (1400)	2 (1420)	3 (1440)	4 (1460)	5 (1480)	6 (1500)	7 (1520)	8 (1540)	9 (1560)	10 (1580)	11 (1600)										
10.	1 (1620)	2 (1640)	3 (1660)	4 (1680)	5 (1700)	6 (1720)	7 (1740)	8 (1760)	9 (1780)	10 (1800)	11 (1820)										
11.	1 (1840)	2 (1860)	3 (1880)	4 (1900)	5 (1920)	6 (1940)	7 (1960)	8 (1980)	9 (2000)	10 (2020)	11 (2040)										
12.	1 (2060)	2 (2080)	3 (2100)	4 (2120)	5 (2140)	6 (2160)	7 (2180)	8 (2200)	9 (2220)	10 (2240)	11 (2260)	12 (2280)									
13.	1 (2300)	2 (2320)	3 (2340)	4 (2360)	5 (2380)	6 (2400)	7 (2420)	8 (2440)	9 (2460)	10 (2480)	11 (2500)	12 (2520)									
14.	1 (2540)	2 (2560)	3 (2580)	4 (2600)	5 (2620)	6 (2640)	7 (2660)	8 (2680)	9 (2700)	10 (2720)	11 (2740)	12 (2760)	13 (2780)								
15.	1 (2800)	2 (2820)	3 (2840)	4 (2860)	5 (2880)	6 (2900)	7 (2920)	8 (2940)	9 (2960)	10 (2980)	11 (3000)	12 (3020)	13 (3040)								
16.	1 (3060)	2 (3080)	3 (3100)	4 (3120)	5 (3140)	6 (3160)	7 (3180)	8 (3200)	9 (3220)	10 (3240)	11 (3260)	12 (3280)	13 (3300)								
17.	1 (3320)	2 (3340)	3 (3360)	4 (3380)	5 (3400)	6 (3420)	7 (3440)	8 (3460)	9 (3480)	10 (3500)	11 (3520)	12 (3540)	13 (3560)	14 (3580)							
18.	1 (3600)	2 (3620)	3 (3640)	4 (3660)	5 (3680)	6 (3700)	7 (3720)	8 (3740)	9 (3760)	10 (3780)	11 (3800)	12 (3820)	13 (3840)	14 (3860)							
19.	1 (3880)	2 (3900)	3 (3920)	4 (3940)	5 (3960)	6 (3980)	7 (4000)	8 (4020)	9 (4040)	10 (4060)	11 (4080)	12 (4100)	13 (4120)	14 (4140)	15 (4160)						
20.	1 (4180)	2 (4200)	3 (4220)	4 (4240)	5 (4260)	6 (4280)	7 (4300)	8 (4320)	9 (4340)	10 (4360)	11 (4380)	12 (4400)	13 (4420)	14 (4440)	15 (4460)						

**EK - 3**

**YO-YO RECOVERY TESTİ LEVEL 1 BİLGİ FORMU**

**ADI SOYADI:**

**TARİH:**

**DOĞUM TARİHİ:**

**BOY:**

**ANTRENMAN YAŞI:**

**KİLO:**

**KATEDİLEN MESAFE:**

**TEST SÜRESİ:**

5.	1							
	(40)							
9.	1							
	(80)							
11.	1	2						
	(120)	(160)						
12.	1	2	3					
	(200)	(240)	(280)					
13.	1	2	3	4				
	(320)	(360)	(400)	(440)				
14.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(480)	(520)	(560)	(600)	(640)	(680)	(720)	(760)
15.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(800)	(840)	(880)	(920)	(960)	(1000)	(1040)	(1080)
16.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(1120)	(1160)	(1200)	(1240)	(1280)	(1320)	(1360)	(1400)
17.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(1440)	(1480)	(1520)	(1560)	(1600)	(1640)	(1680)	(1720)
18.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(1760)	(1800)	(1840)	(1880)	(1920)	(1960)	(2000)	(2040)
19.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(2080)	(2120)	(2160)	(2200)	(2240)	(2280)	(2320)	(2360)
20.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(2400)	(2440)	(2480)	(2520)	(2560)	(2600)	(2640)	(2680)
21.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(2720)	(2760)	(2800)	(2840)	(2880)	(2920)	(2960)	(3000)
22.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(3040)	(3080)	(3120)	(3160)	(3200)	(3240)	(3280)	(3320)
23.	1	2	3	4	5	6	7	8
	(3360)	(3400)	(3440)	(3480)	(3520)	(3560)	(3600)	(3640)

**EK- 4****YO-YO RECOVERY TESTİ LEVEL 2 BİLGİ FORMU****ADI SOYADI:****DOĞUM TARİHİ:****ANTRENMAN YAŞI:****KATEDİLEN MESAFE:****TARİH:****BOY:****KİLO:****TEST SÜRESİ:**

11.	1 (40)							
15.	1 (80)							
17.	1 (120)	2 (160)						
18.	1 (200)	2 (240)	3 (280)					
19.	1 (320)	2 (360)	3 (400)	4 (440)				
20.	1 (480)	2 (520)	3 (560)	4 (600)	5 (640)	6 (680)	7 (720)	8 (760)
21.	1 (800)	2 (840)	3 (880)	4 (920)	5 (960)	6 (1000)	7 (1040)	8 (1080)
22.	1 (1120)	2 (1160)	3 (1200)	4 (1240)	5 (1280)	6 (1320)	7 (1360)	8 (1400)
23.	1 (1440)	2 (1480)	3 (1520)	4 (1560)	5 (1600)	6 (1640)	7 (1680)	8 (1720)
24.	1 (1760)	2 (1800)	3 (1840)	4 (1880)	5 (1920)	6 (1960)	7 (2000)	8 (2040)
25.	1 (2080)	2 (2120)	3 (2160)	4 (2200)	5 (2240)	6 (2280)	7 (2320)	8 (2360)
26.	1 (2400)	2 (2440)	3 (2480)	4 (2520)	5 (2560)	6 (2600)	7 (2640)	8 (2680)

## **ÖZGEÇMİŞ**

### **I- BİREYSEL BİLGİLER**

**ADI:** BARIŞ

**SOYADI:** KARAKOÇ

**DOĞUM YERİ VE TARİHİ:** ANKARA – 30.05.1983

**UYRUĞU:** TC

**MEDENİ DURUMU:** BEKAR

**ASKERLİK DURUMU:** TECİL

**İLETİŞİM ADRESİ VE TELEFONU:** REFİK BELENDİR SOKAK 2/13  
A.AYRANCI/ANKARA

TEL: 05332450518

### **II- EĞİTİMİ (TARİH SIRASINA GÖRE YENİDEN ESKİYE DOGRU)**

**2006 - ...** ANKARA ÜNİVERSİTESİ BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**2001-2006** HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SPOR BİLİMLERİ ve TEKNOLOJİSİ YÜKSEKOKULU SPOR BİLİMLERİ BÖLÜMÜ

**1994-2001** ANKARA ANADOLU LİSESİ

**1989-1994** AHMET VEFİK PAŞA İLKOKULU

**YABANCI DİLİ:** ÜDS --- 67.5

### **III- ÜNVANLARI (TARİH SIRASINA GÖRE ESKİDEN YENİYE DOGRU)**

### **IV- MESLEKİ DENEYİMİ**

### **V- ÜYE OLDUGU BİLİMSEL KURULUSLAR**

### **VI- BİLİMSEL İLGİ ALANLARI**

#### **MAKALELER**

1. Barış KARAKOÇ, Tahir HAZIR, Sinem HAZIR, Zambak ŞAHİN, Erşan ARSLAN, Alpan CİNEMRE (2006). Futbolcularda Supramaksimal Bacak Egzersisinde Farklı Yüklerin Güç ve Zirve Laktat Konsantrasyonuna Etkisi. Spor Bilimleri Dergisi. 17 (4),184-191
2. Erşan ARSLAN, Barış KARAKOÇ, Utku ALEMDAROĞLU, Yusuf KÖKLÜ (2009). Profesyonel Ve Amatör Genç Futbolcularda VO<sub>2max</sub> Testine

Bağlı Olarak Ortaya ıkan Fizyolojik Cevapların Karşılaştırılması. Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi

3. Utku ALEMDAROğLU, Erşan ARSLAN, Barış KARAKOÇ, Yusuf KÖKLÜ. (2008). Farklı Lig Seviyelerindeki Genç Profesyonel Futbol Oyuncularında Supramaksimal Bacak Egzersizi Cevaplarının Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Spormetre Dergisi:VI; 1, 21-25.
4. Erşan ARSLAN , Tahir HAZIR, Zambak ŞAHİN , Sinem HAZIR, Barış KARAKOÇ, Alper AŞÇI, Caner AÇIKADA (2006). Genç Futbol Oyuncularında Supramaksimal Bacak Egzersizi Sonrasında Pasif e Değişik Şiddette Aktif Toparlanmanın Kandan Laktatın Uzaklaştırılma Hızı Üzerine Etkisi. Spor Bilimleri Dergisi. 17(3), 112-123

## **VII- BİLİMSEL ETKİNLİKLERİ**

**ÖDÜLLER:** 2006 - Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı Bitirme Projesi Birinciliği “*Wingate Testinde Farklı Yüklerin; Güç ıktısı, Pik Laktat ve Oksijen Tüketimi Üzerine Etkisi*”