



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SUBMAKSİMAL YO-YO ARALIKLI TESTLERİN GENÇ
ERKEK FUTBOLCULARDA GÜVENİLİRLİĞİ**

Murat ÇELİK

**Temmuz 2022
DENİZLİ**

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SUBMAKSİMAL YO-YO ARALIKLI TESTLERİN GENÇ ERKEK
FUTBOLCULARDA GÜVENİLİRLİĞİ**

**ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Murat ÇELİK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yusuf KÖKLÜ

Denizli, 2022

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenli bir şekilde yer verildiğini, bu çalışmada doğrudan birincil üretilen bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı: MURAT ÇELİK

İmza :

ÖZET

SUBMAKSİMAL YO-YO ARALIKLI TESTLERİN GENÇ ERKEK FUTBOLCULARDA GÜVENİLİRLİĞİ

Murat Çelik
Yüksek Lisans Tezi, Antrenman ve Hareket AD
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Yusuf KÖKLÜ

Temmuz 2022, 69 Sayfa

Bu çalışmanın amacı, genç erkek futbolcularda Submaksimal Yo-Yo Aralıklı testlerinin güvenilirliğini araştırmaktır. Araştırmaya 28 genç elit genç erkek futbolcu (yaş:15,60±0,62 yıl, boy uzunluğu:175,69±5,57 cm, vücut ağırlığı: 63,97±5,26 kg, antrenman yaşı: 6,73±1,35 yıl) katılmıştır. Çalışmaya katılan sporculara, 3 tane maksimal (Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testi (YYAT1), Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testi (YYAD1) ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testi (YYAD2)) ve 2 şer kez bu testlerin submaksimal versiyonları olan Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testi: SYYAT1, Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testi: SYYAD1 ve Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testi: SYYAD2 rastgele sıra ile en az 48 saat aralıklarla yapılmıştır. Submaksimal testlerin güvenilirliğini belirlemek için testler sırasında 4 ve 6 dk kalp atım hızları (KAH 4 ve KAH6), testler bittikten sonra ise 30, 60, 90, 120 sn toparlanma kalp atım hızları: Top. KAH, toparlanma KAH ın maksimum kalp atım hızına yüzdesi: Top. %KAH maks, laktik asit: La⁻, ve algılanan zorluk derecesi: AZD değerleri kaydedilmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre, ölçülen parametrelerin SYYAT1 testindeki 10 parametrenin 9 tanesinde (SKK=0,76-0,85, BEKF=0,33-4,62 aralığında), SYYAD1 testindeki 10 parametrenin 8 tanesinde (SKK=0,73-0,91, BEKF=2,27-5,40 aralığında) ve SYYAD2 testindeki 10 parametrenin 9 tanesinde (SKK=0,57-0,83, BEKF=0,30-4,49) kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, SYYAT1 testindeki La⁻ (SKK=0,37, BEKF=1,13), SYYAD1 testindeki, La⁻ ve AZD (sırasıyla SKK=0,24, BEKF=0,16, SKK=0,08, BEKF=0,30) SYYAD2 testindeki La⁻ (SKK=0,34, BEKF=0,44) değerlerinin ise kabul edilebilir düzeyde olmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak, ölçüm parametrelerindeki tüm değerler göz önüne alındığında, sezon içerisinde ve sakatlık sonrası rehabilitasyon dönemlerinde maksimum testlerin uygulanabilirliği mümkün olmadığında, elit genç erkek futbolcularda dayanıklılık performansını takip edebilmek için submaksimal SYYAT1, SYYAD1 ve SYYAD2 testlerinin kabul edilebilir düzeyde güvenilir ve uygulanabilir olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Futbol, Dayanıklılık, Genç Futbolcular, Maksimal Testler, Submaksimal Testler

Bu çalışma, PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje Numarası: 2021SABE012).

ABSTRACT

THE RELIABILITY OF THE SUBMAKSİMAL YO-YO INTERMITTENT TESTS IN YOUNG SOCCER PLAYERS

ÇELİK, Murat

MSc Thesis in Training and Movement Science

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf KÖKLÜ (MD, PHD)

July 2022, 69 Page

The aim of this study is to investigate the reliability of Submaximal Yo-Yo Intermittent tests in young male soccer players. Twenty- eight young elite young male soccer players has participated (age: 15.60 ± 0.62 year, height: 175.69 ± 5.57 cm, body weight: 63.97 ± 5.26 kg, training age: 6.73 ± 1.35 year) were included in the study. Athletes participating in the study were given 3 maximal (Yo-Yo Intermittent Recovery level 1 test (YYIR1), Yo-Yo Intermittent Endurance level 1 test (YYIE1) and Yo-Yo Intermittent Endurance level 2 test (YYIE2)) and 2 each of these tests. Submaximal Yo-Yo Intermittent Recovery level 1 test (SYYIR1), Submaximal Yo-Yo Intermittent Endurance level 1 test (SYYIE1) and Submaximal Yo-Yo Intermittent Endurance level 2 test (SYYIE2) were performed in random order at intervals of at least 48 hours. To determine the reliability of submaximal tests, 4 and 6 min heart rates (HR 4 and HR6) during the tests, and 30, 60, 90, 120 sec recovery heart rates after the tests are finished: HRR, recovery percentage of HR to maximum heart rate: Total. Values for %HR max, lactic acid (La-), and rate of perceived exertion (RPE) were recorded. According to the data obtained in the study, the measured parameters were found in 9 out of 10 parameters in the SYYIR1 test (in the range of $ICC=0.76-0.85$, $SDD=0.33-4.62$) and in 8 out of 10 parameters in the SYYIE1 test ($ICC=0.73-0.91$, $SDD=2.27-5.40$) and 9 out of 10 parameters in the SYYIE2 test ($ICC=0.57-0.83$, $SDD=0.30-4.49$) was found to be at an acceptable level. Nevertheless, La- ($ICC=0.37$, $SDD=1.13$) in the SYYIR1 test, La- and RPE in the SYYIE1 test ($ICC=0.24$, $SDD=0.16$, $ICC=0.08$, $SDD=$ respectively) 0.30) La- ($ICC=0.34$, $SDD=0.44$) values in the SYYIE2 test were found to be not at an acceptable level. Consequently, considering all the values attached to the measurement parameters, it has been determined that the submaximal SYYIR1, SYYIE1 and SYYIE2 tests are acceptable, reliable and applicable in order to tracing the endurance performance of elite young male soccer players when it is not possible to apply the maximum tests during the season and in the rehabilitation periods after injury.

Keywords: Soccer, Endurance, Young Soccer Players, Maximal Tests, Sub-maximal Tests

This study was supported by the PAU Scientific Research Projects Coordination Unit (Project Numbers:2021SABE012).

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenim süreci boyunca rol model olarak gördüğüm, bireysel ve akademik anlamda dünüm, bugünüm ve yarınım ile ilgili konularda fikirleri ile her daim yol gösterici olan danışman hocam Prof. Dr. Yusuf KÖKLÜ'ye ve Prof. Dr. Bilal Utku ALEMDAROĞLU'na;

Tez jürimde yer alarak değerli bilgilerini aktaran Dr. Öğr. Üyesi Barış KARAKOÇ hocama;

Yüksek lisans öğrenim sürecim boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Özlem KÖKLÜ, Doç. Dr. Hüseyin GÖKÇE, Doç. Dr. Ayşegül YAPICI ÖKSÜZOĞLU, Doç. Dr. Uğur SÖNMEZOĞLU ve Prof. Dr. Yunus ARSLAN hocalarıma;

Yüksek lisans öğrenim süreci boyunca her zaman yanımda olan abilerim Dr. Öğr. Üyesi Erhan IŞIKDEMİR ve Doktorant Harun Emrah TÜRKDOĞAN'a;

Tez verilerimin toplanmasında yardımcı olan Denizlispor Kulübü oyuncu grubuna, teknik ekibe ve ölçümler sırasında yardımcı olan arkadaşlarıma;

Arkadaşlarım, başta Pelin GÜVEN ve Elif KARSLI olmak üzere tüm arkadaşlarıma;

Hayatım boyunca haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim babam Durali ÇELİK 'e, annem Nafiye ÇELİK'e, en iyi arkadaşım, kardeşim Hüseyin ÇELİK'e ve son olarak hayatımın tamamına yön veren ve anlatmak için kelimelerin yetersiz kaldığı abim Oğuzhan ÇELİK'e teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	4
1.2. Araştırmanın Problemleri	4
1.2.1. Alt Problemler	5
1.3. Hipotezler	8
1.4. Araştırmanın Önemi	11
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMA	13
2.1. Futbolun Genel Yapısı	13
2.1.1. Futbol.....	13
2.1.2. Dayanıklılık	13
2.1.3. Yorgunluk	14
2.1.4. Dayanıklılık Testleri.....	15
2.1.4.1. Maksimal Dayanıklılık Testleri	16
2.1.4.1.1. Yo-Yo Testleri	16
2.1.4.1.1.1. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testi (YYAT 1).....	17
2.1.4.1.1.2. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 Testi	18
2.1.4.1.1.3. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testi	19
2.1.4.1.1.4. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 2 Testi	19
2.1.4.1.1.5. Yo-Yo Dayanıklılık Seviye 1 Testi.....	20
2.1.4.1.1.6. Yo-Yo Dayanıklılık Seviye 2 Testi.....	20
2.1.4.1.2. 30-15 Aralıklı Fitnes Test	20
2.1.4.1.3. 20 Metre Mekik Koşu Testi.....	21
2.1.4.2. Submaksimal Dayanıklılık Testleri.....	21

3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Araştırma Grubu	23
3.2. Araştırmanın Planlanması	24
3.3. Veri Toplama Araçları	25
3.3.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü	25
3.3.2. Kalp Atım Hızı Ölçüm Cihazı.....	25
3.3.3. Laktat Ölçüm Cihazı.....	26
3.3.4. Algılanan Zorluk Derecesi	27
3.4. Verilerin Toplanması.....	27
3.4.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü	28
3.4.2. Isınma Protokolü	28
3.4.3. Yo-Yo Aralıklı Testler	29
3.4.3.1. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 Testi (YYAD 1)	29
3.4.3.2. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testi (YYAD 2)	29
3.4.3.3. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testi (YYAT 1).....	29
3.4.3.4. Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Testleri.....	30
3.4.4. Kalp Atım Hızı Ölçümleri.....	30
3.4.5. Laktat Ölçümleri.....	31
3.4.6. Algılanan Zorluk Derecesi Ölçümleri	31
3.5. Verilerin Analizi.....	31
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	43
6. KAYNAKÇA	52
7. ÖZGEÇMİŞ	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışma Planlanması.....	24
Şekil 2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçüm Cihazı	25
Şekil 2.2. Kalp Atım Hızı Ölçüm Cihazı	26
Şekil 2.3. Laktat Ölçüm Cihazı	26

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Çalışma Grubunun Tanımlayıcı Bilgileri.....	23
Tablo 2. Algılanan Zorluk Derecesi Ölçeği	27
Tablo 3. Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testinin Güvenirliği	32
Tablo 4. Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 Testinin Güvenirliği	33
Tablo 5. Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testinin Güvenirliği	35
Tablo 6. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinin güvenirligi.....	36
Tablo 7. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 testinin güvenirligi.....	38
Tablo 8. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testinin Güvenirliği.....	40
Tablo 9. Yo-Yo Aralıklı Testlerinin Karşılaştırılması.....	42

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%KAH _{maks}	Yüzdelerik Maksimum Kalp Atım Hızı Ortalamaları
20-MKT.....	Çok Aşamalı 20 m Mekik Koşu Testi
30-15 AFT.....	30-15 Aralıklı Fitnes Test
AZD	Algılanan Zorluk Derecesi
KAH.....	Kalp Atım Hızı
KAH _{maks}	Maksimum Kalp Atım Hızı
La-	Kan Laktat Konsantrasyonu
MAH	Maksimum Aerobik Hız
SY Y	Submaksimal Yo-Yo
SY YAD1	Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1
SY YAD2	Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2
SY YAT1.....	Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1
Top. KAH.....	Toparlanma Kalp Atım Hızları
VO ₂ _{maks}	Maksimum Oksijen Tüketimi
YŞ	Yüksek Şiddetli
YŞAA.....	Yüksek Şiddetli Aralıklı Antrenman
YYA	Yo-Yo Aralıklı
YYAD.....	Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık
YYAD2.....	Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2
YYAT.....	Yo-Yo Aralıklı Toparlanma
YYD.....	Yo-YoDayanıklılık

1. GİRİŞ

Futbol, oyun yapısı itibariyle yürüme, sıçrama, farklı şiddette koşular, ikili mücadeleler, dönüşler, sprintler, yön değiştirmeler içeren aralıklı bir takım sporudur (Krustrup vd 2003).Futbolda yer alan aktiviteler, her 3-5 saniyede bir değişikliklerle, tekrarlanan yüksek şiddetli işlemlerle sonuçlanan aralıklı nitelikteki işlemlerden oluşmaktadır (Krustrup vd 2006, Little ve Williams 2007). Bir futbol maçı sırasında sporcular ortalama 553-629 (sayı) hızlanma,11,2-23,2 (adet) sprint, 542-1168 m yüksek şiddetli koşu, 1200-1400 (adet) yön değiştirme ve 9,2-12,3 km toplam koşu mesafesi gerçekleştirmektedirler (Castagna vd 2017, Ingebrigtsen vd 2015, Sporis vd 2009, Mallo vd 2015). Oyun içinde futbolcuların kat ettikleri toplam mesafe ve yüksek şiddetli hareketlerin yapılış sıklığı açısından dayanıklılık performansının geliştirilmiş olması oldukça önemlidir. Müsabaka sırasındaki yüksek şiddetli koşu (YŞK) mesafesi, oyuncuların antrenman durumunu yansıtır ve performans seviyeleri hakkında bilgi sahibi olmamıza olanak sağlar (Bradley vd 2010, Mohr vd 2003).Oyuncunun maç sırasında sprintte ve yüksek şiddette kat ettikleri koşumesafesi, müsabakanın ilk yarısına oranla ikinci yarı azalmakta ve müsabakanın son 15 dakikalık periyodunda ise oyuncular YŞK hızında en düşük mesafeleri kat etmektedir (Mohr vd 2003). Buna ek olarak, son araştırmalar, elit futbolcuların yoğun müsabaka dönemlerinden sonra, YŞ koşularının azalmasıyla belirginleşen, takım sporlarında geçici yorgunluk olarak bilinen bir fenomen olan akut yorgunluk belirtileri sergilediğini ortaya çıkarmıştır (Bradley vd 2009, Bradley vd 2010, Mohr vd 2003).Yorgunluk belirteçlerindeki artışların, oyunun en şiddetli döneminin hemen ardından ortaya çıktığı gösterilse de (Krustrup vd 2006), elit futbol müsabakalarının çeşitli dönemlerinde yorgunluğun kesin nedeninin belirlenmesi zor olmuştur (Mohr vd 2005).

Futbolda dayanıklılık performansının göstergesi aerobik güç ve kapasite kavramlarıdır. Aerobik güç, yüksek şiddetli bir egzersizde kas hücresinin aerobik yolla enerji üretebilme yetisidir ve maksimum oksijen tüketimi olarak tanımlanır (Bale 1981,Marancı vd 2001). Aerobik kapasite ise genel dayanıklılık kelimesi ile eş anlamlı olarak kullanılır ve bir egzersizi gerçekleştirmesi ve oyuncuların top taşıma, paslaşma

gibi görevlerinin farklılıkları nedeni ile fiziksel ve fizyolojik gereksinimlerine bağılı olarak temel motorik özelliklerden olan dayanıklılık daha da ön plana çıkmaktadır (Akt.,Doğan E. 2013,Marancı vd 2001). Futbolda dayanıklılık performansının geliştirilmesi yapılan antrenmanın niteliği ve uygulama biçimi ile yakın ilişkilidir.

Futbolda etkili ve doğru antrenman planlamaları yapabilmenin en etkili yolu ise sporcuların mevcut durumlarını belirlenmesidir. Özellikle dayanıklılık özelliğinin geliştirilmesi için bulunan yeni yöntemlerin futbolcular üzerinde oluşturduğu farklı etkileri ölçmek ve değerlendirmek amacı ile kullanılan farklı testlerin ortaya konması, son yıllarda futbolda performans, testler ve yeni antrenman yöntemleri alanlarında birçok araştırmanın yapılmasına sebep olmuştur (Köklü vd 2009). Sporcuların dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesinde saha testleri ön plana çıkmaktadır. Saha testlerinde dış etkenlerin ve çevrenin kontrolü mümkün değildir (Köklü vd 2009). Fakat saha testlerinin, sporun gerçekleştiği alan olan sahada yapılması ve maçla benzer koşullar göstermesi nedeniyle sporcuların performansları hakkında sağlıklı bilgiler vermesinden dolayı laboratuvar testlerinin yerine tercih edilebilmektedir (Köklü vd 2009). Bu testler sırasında, iç yükler (maksimum oksijen tüketimi (VO_{2maks}), kan laktat konsantrasyonu (La-), kalp atım hızı ve koşu hızı için algılanan zorluk derecesi değerlerinin yanıtı) ve dış yükler (örneğin, testi bitirme son koşu hızı) kaydedilir (Köklü vd 2020). Bu anlamda futbolda gerek yetenekli sporcuyla seçmedegerekse sporcuların fiziksel özelliklerini, kapasitelerini belirlemede ve geliştirmede, müsabaka analizlerinin ve performans testlerinin önemi artmıştır. Bir müsabaka sırasında futbolcular maksimum kalp atım hızının (KAH_{maks}) %85'ine, kan laktat düzeyleri ise ortalama 2-10 mmol civarında iken bireysel farklılıklarla 12 mmol seviyelerine çıkabilmekteyken aerobik metabolizma ise sıklıkla VO_{2maks} 'ın %80'lerine kadar çıkabilmektedir (Bangsbo vd 2006). Bir futbol müsabakası sırasındaki ortalama egzersiz şiddetinin, anaerobik eşiğe yakın ya da maksimum kalp atım hızının %80-90'ı dolaylarında olduğu belirtilmektedir. Egzersiz şiddetinin artması laktik asitin birikmesiyle sonuçlanmaktadır ve bu birikim sporcunun yorulmasına neden olmaktadır (Köklü vd 2009). Bu da oyuncuların performansını olumsuz yönde etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkar. Sporcuların performanslarını sergiledikleri süre zarfında tekrarlanan hareketleri aynı kalitede yapabilmesi, dayanıklılık kapasitelerinin gelişmişlik düzeyiyle olması ile yakın ilişkilidir (Köklü vd 2009). Yüksek şiddetli koşullar sırasında performans, sporcuların yaşı, biyolojik olgunlaşma, oyun standardı ve etkili antrenman reçetesinden etkilenir. Dahası, futbolda performansın kalitesi, maç sırasında gerçekleştirilen yüksek şiddetli egzersiz miktarı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Bradley vd 2009, Mohr vd 2003). Futbola özgü dayanıklılık kapasitesinin değerlendirilmesi, sürekli olarak yüksek şiddetli

aralıklı egzersiz yapma becerisi, futbolcular için etkili antrenman programlarının tasarımında önemli bir bileşendir (Bangsbo vd2008,Wrigley vd2014). Bu nedenle, sporcuların futbola özgü dayanıklılık kapasitesini değerlendirmek için sezon boyunca düzenli aralıklarla fizyolojik değerlendirmeler yapılmaktadır. Saha temelli sporlarda yapılan değerlendirmeler sürekli, aralıklı, futbola özgü ve submaksimal testler olarak ayrılır ve genellikle Yo-Yo aralıklı koşu test versiyonları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Bradley vd 2011, Krusturp vd 2003). Bir saha test yöntemi olarak Yo-Yo Aralıklı (YYA) testinin tanıtılmasından bu yana, Yo-Yo test ailesinde bir evrim meydana gelmiştir (Bangsbo 1994,2008, Krusturp vd 2003).Günümüzde, Yo-Yo test varyantları, farklı sporlarda ve popülasyonlarda fiziksel uygunluğu değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Yo-Yo testleri, dayanıklılık (YYD), aralıklı dayanıklılık (YYAD), aralıklı toparlanma (YYAT) ve submaksimal (SYY) şeklindedir. Yo-Yo testleri kullanılan test tipine göre belli bir başlangıç hızından başlayarak 20 metre git gel şeklinde koşulardan oluşan ve Yo-Yo dayanıklılık testi hariç 5-10 sn dinlenmelerden oluşan maksimal bir test türüdür. Submaksimal Yo-Yo testleri (SYY) maksimal testler ile aynı koşu hızında başlar ve aynı dinlenme aralıklarına sahiptir. Submaksimal testler 4-6 dakika sürer, maksimal testteki 4 ve 6 dakikaya denk gelen koşu hızlarında ve mesafesinde sona ermektedir. Testler daha kısa bir test belirleme çabalarının devam etmesi durumu göz önüne alındığında, sezon içinde, sıkışık müsabaka takviminde ve sporcuların rehabilitasyon süreçlerinde rahatlıkla uygulanabilir. Genel itibariyle aerobik performansın test edilmesi ve izlenmesi elit düzeyde önemli olsa da özellikle daha kısa bir test belirleme çabalarının devam etmesi göz önüne alındığında, sezon içinde, sporcuların rehabilitasyon dönemlerinde, yoğun müsabaka takvimi ve zamansal problemlerden dolayı futbolcular için maksimum bir dayanıklılık testi her zaman uygun olmayabilir (Bradley vd 2011). Kapsamlı olmayan testler, özellikle fiziksel taleplerin yüksek olduğu veya sık testlerin gerekli olduğu sezonlarda yararlı bir performans takip aracıdır. Bu durumlarda maksimum bir test yapmak yerine submaksimal testler yapılabilmektedir. Submaksimal testler, fizyolojik yetenekleri ve antrenmana verilen yanıtları izlemek için uygun bir alternatif sağlayabilmektedir (Bradley vd2011). Bugüne kadar yapılan araştırmalarda bir çalışma hariç (Gibson vd 2022), hem egzersiz hem de toparlanma sırasında oyuncuların fiziksel durumlarıyla ilgili bilgileri aydınlatmak için submaksimal değerlendirmelerde kalp atım hızı (KAH) yanıtları kullanılmıştır (Bradley vd 2011, Povoas vd 2016,Owen vd 2017).Fizyolojik önlemlere ek olarak, akselerometrelerden elde edilen hareket özellikleri verileri ve algılanan zorluk derecesi de (AZD) antrenman durumunun değerlendirilmesinde faydalı olabilir.

Gibsonvd (2022) tarafından elit olmayan sporcular üzerinde yapılan çalışmada Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 testinin (YYAD2) kalp atım hızı (KAH), laktat cevapları ve algılanan zorluk derecesi (AZD) yanıtları alınmıştır. Owen vd (2017) tarafından yapılan çalışmada 18 yaşındaki genç futbolcularda Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinin kalp atım hızı yanıtlarına göre bir güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada ölçülen 9 parametreden 30 ve 60 saniyeler dışındaki diğer tüm parametrelerde iyi ile çok iyi arasında değişen bir güvenilirlik belirlenmiştir. Sporcuların dış yükleri (mesafe gibi) aynı olmasına rağmen iç yükleri farklılık gösterebilmektedir (KAH, laktat gibi). Ayrıca tekrar tekrartest uygulanması gerektiğinde aerobik uygunluk düzeyini tahmin etmek için submaksimal versiyonlar önerilmiştir (Povoas vd 2016, Bradley vd 2012). Yo-Yo aralıklı testlerin submaksimal versiyonlarının güvenilirliği ve bir tür geçerliliği okul çocuklarında (9-16 yaş arası) ve genç elit futbolcularda ele alınmıştır (Povoas vd 2016, Bradley vd 2011, 2012).

Yapılan çalışmalar dikkate alındığında KAH üzerinden yapılan ölçümlerde sporcuların değerleri günlük olarak değişebilmektedir. Bu sebepten dolayı KAH baz alınarak yapılan çalışmaların geçerlik ve güvenilirlikleri tartışma konusudur. Yo-Yo testleriyle ilgili literatürde birçok çalışma bulunmasına rağmen submaksimal testlerle ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Genel itibarıyla aerobik performansın test edilmesi ve izlenmesi elit düzeyde önemli olsa da özellikle müsabaka takvimi, antrenman dönemi sporcuların rehabilitasyon süreçlerinde bir maksimal test yapmak çok elverişli değildir. Bu sebepten dolayı bu dönemlerde maksimal test yapmak yerine sporcuların mevcut durumlarını takip etmek için submaksimal testler yapılmalıdır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, genç futbolcularda Submaksimal Yo-Yo Aralıklı testlerinin güvenilirliğini araştırmaktır.

1.2. Araştırmanın Problemleri

- Genç futbolcularda submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinin güvenilirliği var mıdır?

- Genç futbolcularda submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinin güvenilirliği var mıdır?
- Genç futbolcularda submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinin güvenilirliği var mıdır?
- Genç futbolcularda maksimal Yo-Yo Aralıklı testler arasında fark var mıdır?

1.2.1. Alt Problemler

- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen Toparlanma KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen % Toparlanma KAH maks cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen 4 dk KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen 6 dk KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen % KAH maks 4dk cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen % KAH maks 6 dk cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen laktat cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen AZD cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen Toparlanma KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen % Toparlanma KAH maks cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen 4 dk KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen 6 dk KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen % KAH maks 4 dk cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen % KAH maks 6 dk cevaplarının güvenilirliği var mıdır?

- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen laktat cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen AZD cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen Toparlanma KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen % Toparlanma KAH maks cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen 4 dk KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen 6 dk KAH cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen % KAH maks 4 dk cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen % KAH maks 6 dk cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen laktat cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen AZD cevaplarının güvenilirliği var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen KAH maks değerleri arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen KAH maks değerleri arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen KAH maks değerleri arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki Laktat cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testindeki Laktat cevapları arasında fark var mıdır?

- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki Laktat cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki Laktat cevapları arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testindeki Laktat cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki Laktat cevapları arasında fark var mıdır?
- Maksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1, Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testlerine verilen Laktat cevapları arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen AZD cevapları arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen AZD cevapları arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen AZD cevapları arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen AZD cevapları arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki test bitirme hızı ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde test bitirme hızı arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki test bitirme hızı ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki test bitirme hızı arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testindeki test bitirme hızı ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki test bitirme hızı arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki test bitirme hızı ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testindeki test bitirme hızı ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki test bitirme hızı arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde kat edilen toplam mesafe arasında fark var mıdır?

- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde kat edilen toplam mesafe arasında fark var mıdır?
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde kat edilen toplam mesafe arasında fark var mıdır?

1.3. Hipotezler

- Genç futbolcularda submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinin güvenilirliği vardır.
- Genç futbolcularda submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinin güvenilirliği vardır.
- Genç futbolcularda submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinin güvenilirliği vardır.
- Genç futbolcularda Maksimal Yo-Yo Aralıklı testler arasında fark vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen Toparlanma KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen %Toparlanma KAH maks cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen 4 dk KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen 6 dk KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen % KAH maks 4 dk cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen % KAH maks 6 dk cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen laktat cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testine verilen AZD cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen Toparlanma KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.

- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen % Toparlanma KAH maks cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen 4 dk KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen 6 dk KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen % KAH maks 4 dk cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen % KAH maks 6 dk cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen laktat cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testine verilen AZD cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen Toparlanma KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen % Toparlanma KAH maks cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen 4 dk KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen 6 dk KAH cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen % KAH maks 4 dk cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen % KAH maks 6 dk cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen laktat cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testine verilen AZD cevaplarının güvenilirliği vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen KAH maks değerleri arasında fark vardır.

- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen KAH maks değerleri arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen KAH maks değerleri ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen KAH maks değerleri arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki Laktat cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testindeki Laktat cevapları arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki Laktat cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki Laktat cevapları arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testindeki Laktat cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki Laktat cevapları arasında fark vardır.
- Maksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1, Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testlerine verilen Laktat cevapları arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen AZD cevapları arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen AZD cevapları arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen AZD cevapları arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde görülen AZD cevapları ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde görülen AZD cevapları arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki test bitirme hızı ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde test bitirme hızı arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki test bitirme hızı ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki test bitirme hızı arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testindeki test bitirme hızı ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki test bitirme hızı arasında fark vardır.

- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testindeki test bitirme hızı ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testindeki test bitirme hızı ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testindeki test bitirme hızı arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe arasında fark vardır
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde kat edilen toplam mesafe arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde kat edilen toplam mesafe arasında fark vardır.
- Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testinde kat edilen toplam mesafe arasında fark vardır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmanın amacı, 16-18 yaş arası genç erkek futbolcularda Submaksimal Yo-Yo Aralıklı testlerin güvenilirliğini araştırmaktır. Dayanıklılık performansını ölçmek için birçok saha ve laboratuvar testi uygulanmaktadır. Uygulanan testler genellikle uzun süren koşulardan oluşmaktadır ve bu testlerin sezon içinde, sıkışık müsabaka takviminde veya sporcuların rehabilitasyon dönemlerinde uygulanması oldukça zor olmaktadır. Yo-Yo testleriyle ilgili literatürde birçok çalışma bulunmasına rağmen submaksimal testlerle ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Submaksimal testlerle ilgili yapılan sınırlı sayıdaki çalışma yalnızca bir tane testin verileri alınarak yapılmıştır ancak bu çalışma üç tane farklı testin verileri alınarak yapılmıştır. Ayrıca submaksimal testlerle ilgili yapılan sınırlı sayıdaki çalışmadan bir tanesi hariç (Gibson vd 2022), sadece kalp atım hızı baz alınarak yapılmıştır. Kalp atım hızı indeksleri literatürde tüm sonuç ölçütleri içerisinde en yaygın olanıdır (%57) ve pozitif dayanıklılık odaklı antrenman etkilerini belirlemek için hassas görünmektedir (Shushan vd 2022). Bununla birlikte, takım sporlarında otonom sinir sistemi işlevindeki değişikliklerle ilişkili geçici negatif etkilerin ortaya çıkmasındaki yararları sorgulanabilmektedir (Shushan vd 2022). Sporcuların kalp atım hızı değerleri günlük ya da bireyin o andaki durumuna göre

değişiklik gösterebildiği için çok güvenilir sonuçlar vermemektedir. Ayrıca, takım sporlarında uygulanan submaksimal uygunluk testlerinde yapılan işin etkilerini izlemek için algılanan zorluk derecesinin faydasına ilişkin sınırlı sayıda kanıt bulunmaktadır (Shushan vd 2022). Yapılan bu çalışmada kalp atım hızı, kan laktat cevabı ve algılanan zorluk derecesi cevapları alınmıştır. Bu sebeplerden dolayı yapılan çalışmanın müsabaka döneminde ve rehabilitasyon dönemlerinde sporcuların dayanıklılık performanslarının takibinde teknik ekibe maksimal bir test uygulamak yerine zaman olarak ekonomik, daha kolay uygulanabilir ve güvenilir bir test imkanı sunmasından dolayı yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMA

2.1. Futbolun Genel Yapısı

2.1.1. Futbol

Futbol, aralıklı olarak şiddetli işler ile karakterize edilen bir takım sporudur. Futbol, genel yapısı itibariyle içerisinde sıçramalar, şut atma, ikili mücadeleler, dönüşler, driplingler, sprintler, baskı altında topu kontrol etme, farklı hızlarda koşular ve kayarak yapılan hareketleri içermesi nedeniyle aerobik temelli bir anaerobik spordur (Açıkada vd 1998, Stolen vd 2005). Ortalama koşu şiddeti anaerobik eşiğe yakın (genellikle 4 mmol kan laktat konsantrasyonundaki koşu hızı olarak tanımlanır) ve profesyonel futbolcular maç başına ortalama 10-13 km toplam mesafe kat ederler (Stolen vd 2005, Sarmiento vd2014). Kat edilen bu mesafenin % 22-24'ü yüksek şiddetli bölgelerde (15 km hız ve üzerinde) geçmektedir ve bu da aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin birbiriyle etkileşimine yol açmaktadır (Dolci vd 2020). Dahası, yapılan araştırmalar oyuncu pozisyonlarının farklı koşu gereksinimleri olduğunu göstermiştir. Daha özele indirgenecek olunursa merkez orta saha oyuncularını, bek oyuncularını ve kenar orta saha oyuncularını hem en büyük toplam mesafeyi hem de yüksek şiddetli mesafeyi kapsamaktadır, ardından forvetler ve merkezsavunma oyuncularını gelmektedir (Di salvio vd 2007, Bush vd 2015).

2.1.2. Dayanıklılık

Bir futbol müsabakası sırasında oyunun sonucunu belirleyen en önemli faktörlerden birisi sporcuların dayanıklılık düzeyleridir. Futbolda dayanıklılık,

sporcuların yapılan egzersiz sırasında yorgunluğa karşı koyabilme becerisidir. Futbolda müsabakalar sırasında pozisyona özgü aerobik ve anaerobik dayanıklılık gereksinimleri göz önüne alındığında, oyuncuların dayanıklılık kapasitelerinin pozisyonlarına göre değişmesi kabul edilebilir görünmektedir. Futbolda yapılan antrenmanın ve müsabakanın kardiyorespiratuar sistem üzerindeki etkisi iyi bilinmektedir (Stolen vd 2005). Futbol, aerobik ve anaerobik performansın iyi derecede geliştirilmesi gereken yüksek şiddetli ve aralıklı fiziksel işlerin gerçekleştirildiği bir branştır (Köklü vd 2009). Futbol gibi birçok spor branşında, yapılan egzersizler aralıktır ve performans, sporcuların tekrarlanan yoğun egzersizleri yapma yeteneği ile ilgilidir (Krustrup vd 2003). Futbol oyun yapısı genel itibarıyla değerlendirildiğinde aerobik enerji metabolizmasının yoğun olarak kullanıldığı tespit edilmiştir (Alemdaroğlu vd 2018, İmpelizzeri vd 2004,2005, Stolen vd 2005). Futbol oyunu önemli derecede kuvvet, dayanıklılık, çeviklik ve teknik beceri gibi fiziksel özelliklere gereksinim duymaktadır (Köklü vd 2009). Örneğin, dış saha (outfield) oyuncularının müsabaka haftası içerisinde ortalama egzersiz şiddeti, antrenman evreleri sırasında maksimum kalp atım hızının (KAHmaks) %60-80'i aralığındadır ve resmi bir müsabaka sırasında ise maksimum kalp atım hızının %80-%90'ına gelmektedir (Bangsbo vd 2006, Malone vd 2015, Stolen vd 2005). Kapsamlı araştırmalar, rekabetçi düzeydeki erkek futbol müsabakaları sırasında kardiyorespiratuar fitness düzeyi ile fiziksel performans (örneğin, yüksek hızlarda kat edilen mesafe) arasında pozitif ilişkiler olduğunu göstermiştir (Bangsbo vd 2008, Bradley vd 2011).

2.1.3. Yorgunluk

Futbolda müsabaka sırasında kat edilen toplam mesafe büyük ölçüde sabit kalırken, oyun içinde yaşanan dönüşüm ile birlikte, yüksek şiddetli koşu mesafesinde ve müsabaka sırasında gerçekleştirilen sprintlerde büyük artışlar görülmüştür (Barnes vd 2014). Müsabakadaki YŞ koşular, sporcuların antrenman durumunu yansıtan ve performans seviyeleri arasında geçerli bir fiziksel performans kapasitesi ölçümü için ayırım yapmayı sağlar (Bradley vd 2010, Mohr vd 2003). Modern oyuncular, müsabakalar arasındaki kısa toparlanma süreleri ve yüksek nöromüsküler talepler nedeniyle müsabaka için fiziksel gereksinimlerinde (daha fazla sayıda yüksek şiddetli koşu aksiyonları ve hızlanma gereksinimleri) kısmi bir artış yaşamaktadır (Reilly ve Ekblom 2005, Barnes vd 2014, Bush vd 2014). Bu yüksek talep, maç sırasında geçici yorgunluğa neden olabilir ve müsabaka sonrası yorgunluğun şiddetlenmesine neden olabilir, bu da tamamen toparlanmak için daha uzun sürelere ihtiyaç duyulduğu

anlamına gelir (Mohr vd 2005,Silva vd 2013). Çeşitli içsel (örneğin yaş, antrenman geçmişi, mevki) ve dışsal faktörler (rekabet seviyesi, rakibin seviyesi, müsabakanın önemi, bir önceki müsabakadan sonraki dinlenme günü sayısı) her bir oyuncunun maruz kaldığı dış ve iç yükü muhtemelen etkileyerek, toparlanma süresi boyunca bir etki yaratmaktadır (Paul vd 2015). Futbolcuların müsabaka sezonu boyunca alışılmış işleri, birbirini takip eden 38-40 müsabaka boyunca tekrar tekrar meydana gelebilecek haftalık bir periyot boyunca antrenman, taper, müsabaka ve toparlanma döngülerinden oluşur. Oyuncuların toparlanma sürecini anlamak bu nedenle kritik öneme sahiptir ve antrenörleri için karmaşık bir konuyu temsil etmektedir (Nedelec vd 2012, Halson 2014).

2.1.4. Dayanıklılık Testleri

Futbolda hem yetenekli oyuncuyu belirlemede hem de oyuncuların fiziksel düzeylerinin belirlenmesinde müsabaka analizlerinin ve performans testlerinin önemi her geçen gün artmaktadır(Köklü vd 2009).Futbolda dayanıklılık özelliklerinin geliştirilmesi için kullanılan yöntemlerin futbolcular üzerinde oluşturduğu etkileri ölçmek ve değerlendirmek maksadı ile ortaya konan farklı testlerin son yıllarda futbolda performansın belirlenmesi, takibi, testler ve yeni antrenman metotları alanlarında çok sayıda araştırmanın yapılmasına vesile olmuştur (Köklü vd 2009). Futbolda yapılan işin şiddetinin artması sonucunda kanda ve kasta laktik asidin birikmesi sonucunda sporcu yorulmaktadır. Bu da oyuncuların performansının düşmesine neden olan bir faktör olarak görülmektedir. Müsabaka içerisinde sporcuların tekrarlanan hareketleri aynı kalitede yapması, dayanıklılık kapasitelerinin iyi düzeyde olmasıyla çok yakın ilişkilidir (Köklü vd 2009).Futbol antrenörleri, sadece futbolcuların teknik özelliklerine değil, aynı zamanda kuvvet, hız ve dayanıklılık gibi fiziksel kapasitelerin geliştirilmesine de özel olarak odaklanmaktadır (Metaxas vd 2005). Futbolcuların bir müsabaka sırasında kısa süreli yüksek şiddetli hareketleri gerçekleştirmesi, bir oyuncunun ne kadar uzun mesafe kat etmiş olursa olsun, maç boyunca aynı kalitede tekrarlaması gerektiği düşünüldüğünde, futbolcular iyi gelişmiş bir dayanıklılık kapasitesine ihtiyaç duymaktadırlar (Stolen vd 2005). Bu nedenle, oyuncuların dayanıklılık kapasiteleri antrenörler tarafından sıklıkla test edilmekte ve bunu geliştirmek için antrenman programları geliştirilmektedir (Köklü vd 2020). Sporcuların dayanıklılık performansını ölçmek için çok sayıda laboratuvar ve saha testleri kullanılmaktadır (Jemni vd 2018). Fakat kullanılan laboratuvar testleri oyunun oynandığı yer olan saha koşulları ile benzerlik göstermemektedir (Jemni vd 2018, Metaxas vd 2005). Bu sebeple antrenörler veya spor bilimcileri, daha yüksek

koşu hızlarında veya testteki bitirme hızına göre antrenman yapmayı planladıklarında, oyunun oynanacağı koşulları içinde barındıran bir alanda testi gerçekleştirmelidir (Köklü vd 2020). Bundan dolayı futbolcuların dayanıklılık performansını ölçmek için genellikle saha testleri uygulanmaktadır. Uygulanan bu testlerin çoğu sürekli testlerdir, bazıları ise kısa toparlanma sürelerine sahip aralıklı testlerdir (Jemni vd 2018, Metaxas vd 2005). Bu testlerin ortak özelliği, oyuncuların yavaş yavaş artan düşük koşu hızlarında başlamasıdır. Uygulanan testler sırasında, iç yükler (maksimum oksijen tüketimi (VO₂maks), kan laktat konsantrasyonu (La-), kalp atım hızı (KAH) ve koşu hızı için algılanan zorluk derecesi (AZD) değerlerinin derecelendirmesi gibi) ve dış yükler (test bitirme koşu hızları, kat edilen toplam mesafeler gibi) ölçülerek kaydedilir (Köklü vd 2020). Futbol oyun yapısı itibarıyla birçok farklı işin yapıldığı karmaşık bir oyun olduğu için yalnızca kalp atım hızına göre oyunun şiddeti ve sporcuların performansının belirlenmesi doğru bir yöntem değildir (Alvares ve Castagna 2007). Oyuncuların dayanıklılık antrenmanlarının optimal şekilde planlanması için uygulanan testler sırasında kalp atım hızı, kan laktat değerlerinin belirlenmesi (Köklü vd 2020) ve algılanan zorluk derecesinin belirlenmesi çok önemlidir. Bununla birlikte, özellikle antrenörler veya spor bilimcileri, daha yüksek koşu hızlarında veya testteki son hıza göre antrenman yapmayı planladıklarında, testin antrenmanın yapılacağı koşullar altında yapılması tavsiye edilmektedir (Köklü vd 2020). Bütün bu faktörler göz önüne alındığında, bir futbol takımı antrene edileceği zaman sporun gereksinimleri göz önüne alınarak bir antrenman planlaması yapılması gerekmektedir.

2.1.4.1. Maksimal Dayanıklılık Testleri

2.1.4.1.1. Yo-Yo Testleri

Yo-Yo Aralıklı (YYA) testinin bir saha testi yöntemi olarak kullanılmaya başlanmasından bu yana, Yo-Yo test ailesinde bir evrim meydana gelmiştir (Bangsbo, 1994, 2008, Krustup vd 2003). Bugün, Yo-Yo testi varyantları, farklı sporlarda ve popülasyonlarda fiziksel uygunluğu değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Yo-Yo aralıklı testler, farklı seviyelerdeki futbol müsabakalarında aerobik uygunluğun değerlendirilmesi için en popüler saha testleri seçeneği olarak görülmektedir (Schmitz vd 2018). Uygulanabilirlik düzeyi bakımından (aynı anda çok sayıda katılımcıyı test edebilme imkanı), geçerliği ve güvenilirliği sebebiyle popüler bir testtir (Schmitz vd 2018, Bangsbo vd 2008).

Standart laboratuvar testlerine kıyasla, egzersiz testini daha gerçekçi bir ortama getirmek ve gruplarda da egzersiz kapasitesini belirlemek için ek pratik fayda sağlamak üzere saha test yöntemleri geliştirilmiştir (Krustrup vd 2003). Kalp atım hızı (KAH) / EKG monitörleri, 3D jiroskoplar ve spirometreler gibi modern giyilebilir cihazlar, bu test yöntemleri için ek seçenekler sağlamaktadır. Saha testlerinin çoğu, erişimi kolay sonuç parametreleri olarak toplam kat edilen mesafeyi, maksimum test süresini veya maksimum hızı ölçen kapsamlı çalışma testleri olarak gerçekleştirilir. Cooper testi gibi sürekli çalışma gerektiren testler yapı olarak 200 ya da 400 m'lik pistlerde gerçekleştirilir, çok aşamalı mekik koşusu testleri tekrarlanan kısa mesafeli koşulardan oluşur (Balke 1963, Cooper 1968, Leger ve Boucher 1980, Ramsbottom vd 1987, Léger ve Lambert 1982, Krustrup vd 2003, Da Silva vd 2011). Yo-Yo Aralıklı Toparlanma (YYAT) testi, Léger ve Lambert (Léger ve Lambert, 1982) tarafından yapılan maksimal çok aşamalı 20 m mekik koşu testine (20-MKT) dayalı olarak geliştirilmiştir ve Bangsbo tarafından aktif bir toparlanma ile geliştirilmiştir (Bangsbo vd 2008). YYAT testinin temel amacı, bu tür bir egzersizden hızlı bir toparlanma potansiyeli dahil olmak üzere tekrar tekrar yoğun egzersiz yapma becerisini ölçmektir (Krustrup vd 2003). 16 yaş ve üzeri bireylerde fiziksel uygunluğu belirlemek için en sık kullanılan YYA testi YYAT 1 testi (%57,7) olurken, bu testi YYAT 2 testi (%28,0), YYAD 2 testi (%11,4) ve YYAD 1 testi (%2,9) takip etmiştir (Schmitz vd 2018).

2.1.4.1.1.1. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testi (YYAT 1)

YYAT1 testi sırasında, sporcular, 10 saniyelik aktif toparlanma dönemleri (2 × 5 m) ile kesintiye uğrayan, kademeli olarak artan hızda tekrarlanan 2 × 20 m koşuları gerçekleştirir (Bangsbo vd 2008). Test, katılımcının tamamen tükenmesine ulaşıncaya kadar (yani maksimum performans testi olarak) gerçekleştirilir. Hız, başlangıç, dönüş ve bitiş gösteren otomatik bir akustik cihaz tarafından kontrol edilir, ancak testin deneyimli personel tarafından denetlenmesi zorunludur. YYAT performansı, sporcunun bitiş çizgisine zamanında ulaşmada iki kez başarısız olması veya algılanan tükenme nedeniyle testi kesintiye uğratması durumunda ulaşılan maksimum katedilen mesafe olarak tanımlanır. Ayrıntılı olarak, daha düşük bir hız düzeyinde YYAT1 test başladığında (Castagna vd 2006) 4 koşu aşaması ile 10-13 km (0-160 m) ve ardından 13,5-14 km (160-440 m) hızda 7 koşu, tükenene kadar her 8 koşu döneminden sonra kademeli olarak 0,5 km hız artışları ile devam eder (Krustrup vd 2003), 19 km hızda sona erer ve mekikler arasında 10 sn dinlenmeler vardır. YYAT1

testi öncelikle dayanıklılık kapasitesini test etmek için bir yöntem olarak önerilmiştir (Bangsbo vd 2008). Yo-Yo aralıklı toparlanma testinin yüksek tekrarlanabilirliğe sahip olduğu ve test performansının futboldaki maç performansı ile yakından ilişkili olduğu bilinmektedir (Krustrup vd 2003). Farklı mevkilerde oynayan elit futbolcuların Yo-Yo test performanslarında belirgin farklılıklar olduğu görülmüştür (Mohr ve Bangsbo 2001). Yapılan bir çalışma sonucunda elde edilen bulgularda, bekler ve orta saha oyuncularının Yo-Yo testinde merkezsavunma oyuncularına göre %14-17 daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Bu da beklerin ve orta saha oyuncularının üst düzey futbol maçlarında merkez savunma oyuncularına göre yüksek şiddetli koşularla çok daha uzun bir mesafe kat ettiği bulgusuna karşılık gelmektedir (Mohr ve Bangsbo 2001). Yarışmacı düzeydeki müsabakalar sırasındaki YYA test performansı ile müsabaka performansı karşılaştırılabilir. YYAT1 ile bir futbol müsabakası sırasında yüksek şiddetli koşular (>15 km) arasındaki ilişki, $r = 0.71$ olarak belirlenmiştir (n= 18 elit futbolcular) (Krustrup vd 2003). Ayrıca bir futbol müsabakası sırasında kat edilen yüksek şiddetli işler ve toplam mesafe arasındaki ilişki sırasıyla $r = 0.77$ ve $r = 0.65$ olarak belirlenmiştir (n= 19, genç futbolcular, yaş ~14) (Castagna vd 2009).

2.1.4.1.1.2. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 Testi

YYAD1 testi sırasında, sporcular, 5 saniyelik aktif toparlanma dönemleri ($2 \times 2,5$ m) ile kesintiye uğrayan, kademeli olarak artan hızda tekrarlanan 2×20 m koşuları gerçekleştirir (Krustrup vd 2003). Yo-Yo aralıklı dayanıklılık Seviye 1 (YYAD1) testi dayanıklılık kapasitesinin belirlenmesi için mevcut başlangıç hızı 8 km hızda başlar, 14.5 km hızda sona erer ve mekikler arasında 5 sn dinlenmeler vardır. Yapılan bir çalışma ergenlik öncesi dönemdeki çocuklarda yapılan Yo-Yo AD 1 testinin, çocukların düzenli fiziksel aktiviteler, fiziksel uygunluk veya vücut ağırlıklarına bakılmaksızın yüksek aerobik ve anaerobik kapasite gerektiren bir aktivite olduğunu göstermiştir (Brito vd 2019). YYAD 1 testi diğer mekik koşusu saha testleri ile karşılaştırıldığında, orta derecede antrenmanlı genç futbolcularda aerobik gücün zayıf bir göstergesi gibi görünmektedir (Castagna vd 2006). Yapılan bir derleme çalışmasının sonucuna göre diğer YYA testlere kıyasla YYAD1 testini inceleyen daha fazla güvenilirlik çalışmasının yapılması gereklidir (Grgic vd 2019).

2.1.4.1.1.3. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testi

YYAD2 testi sırasında, sporcular, 5 saniyelik aktif toparlanma dönemleri (2 × 2,5 m) ile kesintiye uğrayan, kademeli olarak artan hızda tekrarlanan 2 × 20 m koşuları gerçekleştirir (Krustrup vd 2003). Yo-Yo aralıklı dayanıklılık Seviye 2 (YYAD2) testi 11.5 km başlayarak 18 km hızda sona erer ve mekikler arasında 5 sn'lik dinlenmeler vardır. YYAD testlerinde de, hız artışı 0.5 km den 0.25 km hıza düşürülür(Reilly vd 2000).YYAD 2 test sonuçlarına ilişkin yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, elit olmayan futbolcuların, elit sporcularla karşılaştırılabilir test sonuçlarına ulaşabileceği belirtilmiştir (Schmitz vd 2018). Son zamanlarda yapılan çalışmalar, Yo-Yo AD 2 test sonuçlarının, rekabetçi elit erkek ve kadın futbolcularda koşu performansı ve KAH değerleri ile pozitif bir ilişkiye sahip olduğu (Bradley vd 2011, 2014) ve yapılan antrenmanın futbolda değişikliklere neden olduğu belirtilmiştir. Elit erkek ve kadın sporcuların rekabetçi bir sezondaki belirli dayanıklılık kapasitesi, test sırasındaki performansı etkilemektedir (Bradley vd2014, Heisterberg vd 2013). Yo-Yo AD 2 testinin fizyolojik tepkilerini inceleyen bir çalışmada,antrenmansız erkeklerde ve antrenmanlı futbolcularda Yo-Yo AD 2 testinin farklı fitness seviyelerindeki performansları ayırt etmek için hassas bir araç olduğu gözlemlenmiştir (Krustrup vd 2015). Yo-Yo AD 2 testinin yapısı gereği, aralıklı egzersiz modeli ile sporcuların dayanıklılık kapasitesini değerlendirmek için değerli bir araç haline gelmiştir. Yo-Yo AD 2 zaman ve maliyet açısından uygun, uygulaması kolay ve futbol takımları tarafından spora özgü dayanıklılığı değerlendirmek için sıklıkla kullanılır, ancak geçerliği ve tekrarlanabilirliği futbolda bile yeterince araştırılmamıştır (Bradley vd 2011).

2.1.4.1.1.4. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 2 Testi

Yo-yo aralıklı toparlanma seviye 2 testi (YYAT2) Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testine kıyasla daha yüksek koşu hızında (13 km) başlamaktadır ve daha yüksek koşu hızında (20,5 km) sona ermektedir. YYAT 1 testi genel anlamda aerobik sistemin maksimum aktivasyonuna yol açan aralıklı egzersiz yapma kapasitesine odaklanırken, YYAT2 testi anaerobik sistemin aktivasyonuna bağlı olarak tekrarlanan işlerin sporcuların yüksek şiddetlerde iş yapabilme kapasitesini belirlemektedir (Bangsbo vd 2008). YYAT2 testi 5-15 dakika sürer ve antrenmanlı bir sporcunun yüksek anaerobik enerji katkısı ile yoğun egzersiz tekrarlanan bir egzersiz yapma becerisini değerlendirmeyi amaçlar (Bangsbo vd 2008). Yo-Yo testlerinin KAH maksı

belirlemek için birbirinin yerine kullanılabilceği öne sürölmektedir (Karakoç vd 2012). YYAT2 testi, futbolcuların aralıklı dayanıklılık performansını karakterize etmek için daha uygun olabilir (Aziz vd 2005) ve bu test, futbolcularda hem aerobik hem de anaerobik performansın saha tabanlı testler aracılığıyla daha etkili değerlendirmesini sağlayabilmektedir (Karakoç vd 2012).

2.1.4.1.1.5. Yo-Yo Dayanıklılık Seviye 1 Testi

Yo-Yo Dayanıklılık seviye 1 testi, standart çok aşamalı 20m mekik koşusu testine (Bip Testi) benzemektedir. Yo-Yo Dayanıklılık seviye 1 testi rekreasyon seviyesindeki sporcular için tasarlanmıştır. Sporcular, test sırasında 20 metre mesafe arasında git gel şeklinde artan koşu hızlarında testi uygulamaktadır. Yo-Yo Dayanıklılık Seviye 1 testi için başlangıç hızı 8,0 km ve hız yaklaşık her dakikada 0,5 km artmaktadır. Test 17,5 km hızda ve maksimum 4460 metre mesafede sona ermektedir. Genç bireyler üzerinde yapılan bir YYD 1 testi için son efor düzeyine ilişkin son değerleri hesaplandığında iki grup arasında anlamlı bir fark ($p=0.47$, $p>0.05$) bulunamadığı sonucuna varılmıştır (Dumitru vd 2020).

2.1.4.1.1.6. Yo-Yo Dayanıklılık Seviye 2 Testi

Yo-Yo Dayanıklılık seviye testi seviye 1 testine kıyasla antrenman seviyesi iyi olan sporcular için tasarlanmıştır. Sporcular, test sırasında 20 metre mesafe arasında git gel şeklinde artan koşu hızlarında testi uygulamaktadır. Yo-Yo Dayanıklılık Seviye 2 Dayanıklılık Testi için başlangıç hızı 11,5 km ve hız yaklaşık her dakika 0,5 km artmaktadır. Test 18 km hızda 3600 metre maksimum mesafede sona ermektedir.

2.1.4.1.2. 30-15 Aralıklı Fitness Test

30-15 AFT, koşu tabanlı yüksek şiddetli aralıklı antrenman (YŞAA) reçetesini iyileştirmek için tasarlanmış aşamalı olarak artan, aralıklı bir koşu testidir. Sürekli testlerle karşılaştırıldığında, 30-15 AFT testinin sonunda ulaşılan maksimum aerobik hız (MAH), YŞAA 'a verilen akut kardiyorespiratuar yanıtlarda bireyler arası farklılıkların daha düşük olmasını sağlar başka bir ifade ile YŞAA 'a verilen yanıtlar MAH kullanan

sporcular arasında daha benzer görülmektedir. Bunun nedeni, MAH'ın maksimum aerobik güç, anaerobik hız rezervi, koşular arası toparlanma ve yön değiştirme becerilerinin takım ve raket sporları için performansın tüm bileşenleri için bir ölçü olmasıdır (Akt. 30-15ift.com). Test 40 metrelik (m) bir alanda, 3 m'lik toparlanma alanlarının olduğu bir alanda, 30 saniye (sn) koşu ve 15 saniye toparlanma sürecinden oluşur (Buchheit 2010). 30-15 AFT, 8 km/h koşu hızında başlamakta ve aşamalı olarak artarak 22 km/h hızda sona ermektedir.

2.1.4.1.3. 20 Metre Mekik Koşu Testi

20 metre (m) mekik koşu testi 8,5 km/h hızda başlar ve her 1 dakikada koşu hızının 0.5 km/h artarak, 20 metrelik mesafenin git gel şeklinde koşulduğu bir testtir (Köklü vd2009). Test sonucunda tahmin edilen VO₂maks ile koşu bandı üzerinde direkt olarak ölçülen VO₂maks değerleri arasında istatistiksel olarak yüksek birilişki (r=0.92) bulunmuştur (Akt. Köklü vd 2009). Görülen yüksek ilişki bir saha testi olmasına rağmen önemlidir. Böylece sporcuların sezon içerisindeki VO₂maks değerlerindeki değişiklikler, 20 metre mekik koşusu testi yapılarak takip edilebilmektedir (Köklü vd 2009). Fakat test için tahminle belirlenen VO₂maks değerinde %15 oranında bir yanılma payının olabilecek olması da dikkat edilmesi gereken bir husustur (Stolen vd 2005).

2.1.4.2. Submaksimal Dayanıklılık Testleri

Maksimal Yo-Yo aralıklı testlere ek olarak bir submaksimal versiyon geliştirilmiştir. Submaksimal Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 (SYYAD1) ve 2 (SYYAD2) testleri ile Submaksimal Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 (SYYAT1) testi maksimal testlerdeki başlangıç hızında başlayıp 6. dakikadaki koşu hızında ve mesafesinde sona erer.

- a) SYY AT 1 testi 6. dakikada 14.5 km hızda 720 metreye ulaştınca sona erer.
- b) SYY AD 1 testi 6. dakikada 11.0 km hızda 920 metre mesafeye ulaştınca sona erer.
- c) SYY AD 2 testi 6. dakikada 14.5 km hızda 920 metreye ulaştınca sona erer.

Submaksimal Yo-Yo (SYY) testlerinde katılımcılar 2X20 metrelik mekik koşuları koşar ve her mekik koşusu arasında toparlanma dönemi bulunur. SYY testleri, orta seviyede hız artışları ile düşük bir hızda başlar. SYY testlerinde katılımcılar başlama, dönme ve bitiş çizgileri arasında ileri ve geriye doğru yapılan kademeli olarak artan hızlardaki 2X20 metrelik mekik koşuları yaparlar. Her mekik koşusu arasında 5 metrelik bir alan içinde katılımcının yürüme ya da jog olarak testin türüne göre (AD ya da AT) yaptığı 5-10 saniyelik aktif bir toparlanma dönemi bulunur. Test anındaki koşu hızı, CD çalardan otomatik olarak kontrol edilen uyarı sesleri ile belirlenir. 2 m genişliğinde ve 20 m uzunluğundaki koşu şeritlerini belirlemek için huniler kullanılır. Her şerit, başlangıç çizgisinin 5 m arkasına yerleştirilen diğer bir huniye sahiptir ve bu alan aktif toparlanma bölgesini gösterir. Test 6. dakikada sonlanır ve test sonucu hesaplanır. Submaksimal yo-yo testleri ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalara bakıldığında Gibsson vd (2022) tarafından elit olmayan sporcular üzerinde yapılan çalışmada, Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 testinin (YYAD2) kalp atım hızı (KAH), laktat cevapları ve algılanan zorluk derecesi (AZD) yanıtları alınmıştır. Owen vd (2017) tarafından yapılan çalışmada, 18 yaşındaki genç futbolcularda Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinin kalp atım hızı yanıtlarına göre bir güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada ölçülen 9 parametreden 30 ve 60 saniyeler dışındaki diğer tüm parametrelerde benzer ve kabul edilebilir düzeyde bir güvenilirlik belirlenmiştir. Sporcuların dış yükleri (mesafe gibi) aynı olmasına rağmen iç yükleri farklılık gösterebilmektedir (KAH, laktat gibi). Gibson vd (2022), 6 dakikalık YYAD 2'den toparlanma sırasında 4 ve 6 dakikadaki kalp atım hızı, 4 dakikadaki oyuncu yükü ve 2, 3, 4 ve 5 dakikadaki dinlenik KAH testler arasında çok az farklılık göstermiştir. 6 dakikalık YYAD 2 sırasında ve sonrasında ölçülen değişkenler ile maksimum testlerde kat edilen mesafe arasındaki korelasyonlar $r = 0.02$ ile -0.72 arasında değişmektedir. 6 dakikalık YYAD 2, antrenörlere ve spor bilimcilere, elit olmayan futbolcularda KAH değerlerini güvenilir bir şekilde değerlendirme yöntemi sağlar, ancak maksimum değerlendirmelerle büyük korelasyonlar, maksimum aralıklı koşu performansı için birölçü olarak kullanılabileceği konusunda net fikir vermemektedir.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Bu çalışmaya, Denizlispor kulübü alt yapısında U 16 ve U 17 yaş grubunda futbol oynayan toplam 28 sporcu katılmıştır. Çalışmaya katılan sporcular Türkiye Futbol Federasyonu, Gelişim Ligleri Elit U 16 ve Elit U 17 liginde mücadele etmektedir ve sporcular haftanın 5 günü antrenman, 1 günü de maç yapmaktadır. Çalışmaya katılan sporculara ilişkin tanımlayıcı bilgiler kayıt altına alınmıştır (Tablo 1). Çalışmaya katılmadan önce her sporcuya çalışmanın amacı bildirilmiştir. Çalışmaya katılan sporculara her test öncesi yapılacak olan test anlatılmıştır. Çalışmanın nasıl ilerleyeceği ve çalışma anında karşılaşılabilecek bütün durumlar hakkında sporcular ve teknik ekip detaylı olarak bilgilendirilmiştir. Çalışma için Pamukkale Üniversitesi, “Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu” izni alınmıştır (10.170.1.39/1389/21.01.2021). Bu çalışma Helsinki Bildirgesine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

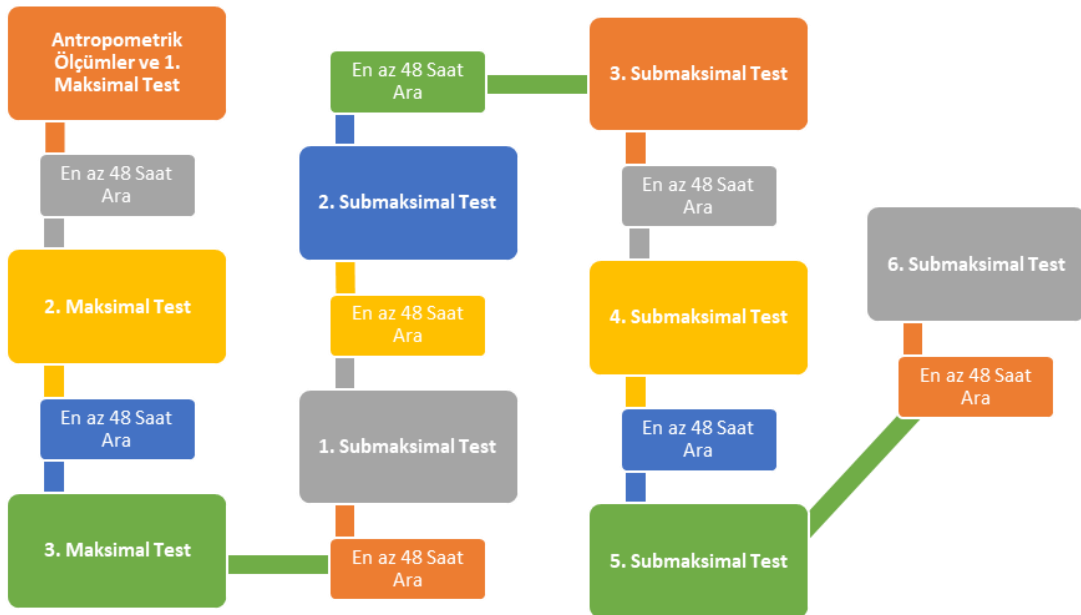
Tablo 1. Çalışma Grubunun Tanımlayıcı Bilgileri

	N	\bar{X}	Ss (\pm)	En Düşük	En Yüksek
Yaş (yıl)	28	15,60	0,62	15	17
Boy uzunluğu (cm)	28	175,69	5,57	166,0	188,0
Vücut Ağırlığı (kg)	28	63,97	5,26	54,05	76,40
Antrenman Yaşı (yıl)	28	6,73	1,35	3	9

3.2. Araştırmanın Planlanması

Bu araştırma müsabaka dönemi içerisinde çalışmaya katılan sporcular için 48 saat ara ile yapılan 9 ölçümgününde tamamlanmıştır. İlk üç test gününde rastgele sıra ile maksimal testler, Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 testi (YYAD1), Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testi (YYAD2) ve Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testi (YYAT1) yapılmıştır. Diğer altı test gününde submaksimal testler rastgele sıra ile yapılmıştır. Çalışmaya katılan bütün sporcuların boy ve vücut ağırlığı ölçümleri kendi yaş grubunun 1. test gününde ölçülmüştür.

Şekil 1. Çalışma Planlanması



3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Çalışmaya katılan sporcuların boy uzunluğu (hassasiyet derecesi $\pm 1\text{mm}$) ve vücut ağırlığı ölçümleri (hassasiyet derecesi $\pm 50\text{ gr}$) aynı anda Pulsemed BYH01 portatif boy ve vücut ağırlığı ölçüm cihazı ile alınmıştır (Şekil 2.1.).

Şekil 2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçüm Cihazı



3.3.2. Kalp Atım Hızı Ölçüm Cihazı

Sporcuların testler sırasındaki kalp atım hızı (KAH) ölçümleri, kalp atım ölçümü monitörü (Polar Heart Rate Monitors, Sport Tester, Kempele, Finland) kullanılarak alınmıştır. KAH monitörü, göğüse takılan ve göğüs kafesini çevreleyen, KAH sinyallerini veren kordon ile KAH verilerini kaydeden alıcı ile kaydedilmiştir (Şekil 2.2.).

Şekil 2.2. Kalp Atım Hızı Ölçüm Cihazı



3.3.3. Laktat Ölçüm Cihazı

Laktat ölçüm cihazı portatif laktat ölçüm analizörü, mobil kullanım için sporcuların kanındaki ortalama laktik asit konsantrasyonunu ölçmek, kasların yeteneğini ve atletik performansı değerlendirmek için tasarlanmıştır. Cihaz ile kandan laktat ölçümü, sporcunun antrenman seviyesini belirlemek amacıyla kullanılan yöntemlere göre çok daha hassas ölçümler ve sonuçlar verir. Analizör için kulak memesinden alınan çok küçük bir kan damlacığı (0.7µL) yeterlidir. Bu kandamlacığını ergonomik olarak tasarlanmış laktat plus laktat stripleri üzerine yerleştirilir ve strip cihaza takılır. Cihaz içindeki gelişmiş bio-sensörler strip üstünden kandaki laktat konsantrasyonunu 13 saniyede ölçmektedir. Sonuçlar, laboratuvar referans değerleriyle karşılaştırılabilir ve güvenilirliği tespit edilmiştir (Şekil 2.3.).

Şekil 2.3.Laktat Ölçüm Cihazı



Lactate Plus System is not FDA cleared for performance

3.3.4. Algılanan Zorluk Derecesi

Katılımcının egzersiz sırasında hissettiği yorgunluğu, hiçbir şey (0), çok hafif (1), hafif (2), orta (3), biraz zor (4), zor (5-6), çok zor (7-8), çok çok zor (9), maksimum (10) arasındaki bir aralıkta ifade etmesine dayanır. Bu ölçek, 1970 yılında Borg tarafından fiziksel egzersiz sırasında harcanan çabanın ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek yapılan işin şiddetini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır (Borg 1982).

Tablo 2.Algılanan Zorluk Derecesi Ölçeği

1-10 ALGILANAN ZORLUK DERESESİ ÖLÇEĞİ	
0	DİNLENME
1	ÇOK HAFİF
2	HAFİF
3	ORTA
4	BİRAZ ZOR
5	ZOR
6	
7	ÇOK ZOR
8	
9	ÇOK ÇOK ZOR
10	MAKSİMUM

3.4. Verilerin Toplanması

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen ölçümler 9 ölçüm gününde tamamlanmıştır. Ölçüme katılan sporcu grupları ayrı olarak ölçümlere katılmıştır. Çalışmaya katılan sporcuların ilk olarak boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri alınmıştır. Daha sonra çalışmaya katılan sporcu grupları ayrı olarak saha testlerini uygulamışlardır. Sporcular öncelikle rastgele sırayla üç maksimal yo-yo test

versiyonunu gerçekleştirmiştir. Daha sonra yine rastgele olacak şekilde sporcular submaksimal yo-yo testlerini gerçekleştirmiştir. Uygulanan testler arasında en az 48 saat ara verilmiştir. Ölçümler sporcu grubunun antrenmanlarını yaptığı sentetik futbol sahasında yapılmıştır. Yapılan ölçümler 16.00-18.00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir.

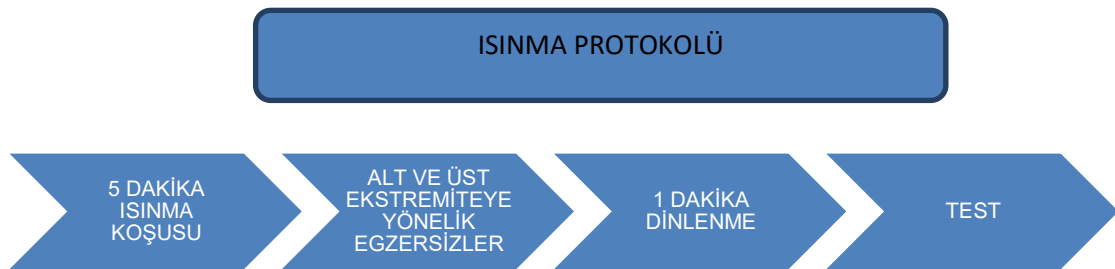
3.4.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Çalışmaya katılan deneklerin boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri sırasında denekler anatomik pozisyonda, ayak yerde dengeli şekilde santimetre (cm) cinsinden, vücut ağırlıkları ise, anatomik pozisyonda, ayaklar yerde dengeli şekilde kilogram (kg) cinsinden ölçülmüş ve kaydedilmiştir (Şekil 2. 4). Ölçümler sırasında denek grubunun üzerinde ölçümü etkileyecek bir madde bulunmamasına dikkat edilmiştir.

3.4.2. Isınma Protokolü

Sporcular teste başlamadan önce 10 dakikalık standart bir ısınma gerçekleştirmiştir (Şekil 2.5). Sporcular ısınma protokolüne uygun bir şekilde 5 dakika ısınma koşusu ile başlamıştır. Sporcular 5 dakikalık ısınma egzersizlerinden sonra alt ve üst ekstremitelere yönelik egzersizleri gerçekleştirmiştir. Isınma egzersizleri yapıldıktan sonra sporcuların teste başlamadan önceki son hazırlıklarını tamamlamak için 1 dakika dinlenme verilmiştir.

Şekil 2.5.Isınma Protokolü



3.4.3. Yo-Yo Aralıklı Testler

ÇalışmaYo-Yo aralıklı testversiyonlarından oluşmaktadır. Bu çalışmada ikişer kez Submaksimal Yo-Yo aralıklı testleri ve birer kez Maksimal aralıklı dayanıklılık seviye 1 ve seviye 2 ve aralıklı toparlanma seviye 1 testleri kullanılmıştır(YYAD1, YYAD2, YYAT1, SYYAD1, SYYAD2, SYYAT1). Submaksimal Yo-Yo Aralıklı testlerive Maksimal Yo-Yo Aralıklı testleri farklı hızlarda başlar, farklı koşu artış hızlarından oluşur, farklı koşu mesafelerinde ve farklı koşu hızlarında sona ermektedir.

3.4.3.1. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 Testi (YYAD 1)

Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testinde sporcular 2×20 metre koşu alanı ve 5 sn dinlenmenin olduğu 2,5 metre dinlenme alanından oluşan bir parkuru koşmaktadır. Test 8 km koşu hızında başlamıştırve kademeli hız artışları ile devam etmiştir. Test sporcular tükenene kadar ya da 2 defa sinyal sesine yetişemediği zaman sonlanmıştır. Test sona erdiğinde sporcuların test bitirme koşu hızı ve kat ettikleri toplam mesafeleri kaydedilmiştir.

3.4.3.2. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testi (YYAD 2)

Yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testinde sporcular 2×20 metre koşu alanı ve 5 sn dinlenmenin olduğu 2,5 metre dinlenme alanından oluşan bir parkuru koşmaktadır. Test 11,5 km koşu hızında başlamıştır ve kademeli hız artışları ile devam etmiştir. Test sporcular tükenene kadar ya da 2 defa sinyal sesine yetişemediği zaman sonlanmıştır. Test sona erdiğinde sporcuların test bitirme koşu hızı ve kat ettikleri toplam mesafeleri kaydedilmiştir.

3.4.3.3. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testi (YYAT 1)

Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testinde sporcular 2×20 metre koşu alanı ve 10 sn dinlenmenin olduğu 5 metre dinlenme alanından oluşmaktadır. Test 10 km koşu

hızında teste başlamıştır ve kademeli olarak artan koşu hızları ile devam etmiştir. Test sporcular tükenene kadar ya da 2 defa sinyal sesine yetişemediği zaman sonlanmıştır. Test sona erdiğinde sporcuların test bitirme koşu hızı ve kat ettikleri toplam mesafeleri kaydedilmiştir.

3.4.3.4. Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Testleri

Submaksimal Yo-Yo aralıklı testler maksimal testler tamamlandıktan sonra rastgele sıra ile gerçekleştirilmiştir. SYYAD1 testinde sporcular 8 km/s koşu hızında teste başlamıştır ve testin 6. dakikasına denk gelen 11 km/s koşu hızında sona ermiştir. Sporcular bu test versiyonunda testin koşu mesafesi olan 920 metre mesafeyi kat etmiştir. SYYAD2 testinde sporcular 11.5 km/s koşu hızında teste başlamıştır ve testin 6. dakikasına denk gelen koşu hızı olan 14.5 km/s koşu hızında sona ermiştir. Sporcular bu test versiyonunda testin koşu mesafesi olan 920 metre mesafeyi kat etmiştir. SYYAT1 testinde sporcular 10 km/s koşu hızında teste başlamıştır ve testin 6. dakikasına denk gelen koşu hızı olan 14.5 km/h koşu hızında sona ermiştir. Sporcular bu test versiyonunda diğer iki submaksimal versiyonunun aksine testin koşu mesafesi olan 720 metre mesafeyi kat etmiştir. Çalışmaya katılan 28 sporcu toplamda 9 ölçüm gününde testleri tamamlamıştır.

3.4.4. Kalp Atım Hızı Ölçümleri

Uygulanan maksimal testler sırasında sporcuların ulaştıkları en yüksek kalp atım hızı, maksimum kalp atım hızı (KAHmaks) olarak kaydedilmiştir. Submaksimal testlerde ise sporcuların testler sırasındaki 4 dk ve 6 dk kalp atım hızı ortalamaları kaydedilmiştir. Ayrıca, submaksimal testlerde test sırasındaki 4 ve 6 dk % maksimum kalp atım hızı ortalamaları (%KAHmaks) testler sona erdikten sonra 30, 60, 90 ve 120 sn'deki toparlanma kalp atım hızları (Top. KAH) kaydedilmiştir. Kalp atım hızı ölçümlerindeki kalp atım hızı değerleri kalp atım hızı ölçüm cihazına (Polar Heart Rate Monitors, Sport Tester, Kempele, Finland) kaydedilmiştir.

3.4.5. Laktat Ölçümleri

Uygulanan maksimal testlerden 3 dakika sonra submaksimal testlerden sonra ise 1 dakika içerisinde sporcuların kulak memesinden kan alımı yöntemiyle, portatif laktat ölçüm cihazı ile ölçülmüştür. Analizör için kulak memesinden alınan çok küçük bir kan damlacığı (0.7µL) sayesinde sporcuların laktat değerleri alınmıştır. Bu kandamlacığını ergonomik olarak tasarlanmış laktat plus laktat stripleri üzerine yerleştirilmiştir ve strip cihaza takılmıştır. Cihaz içindeki gelişmiş bio-sensörler strip üstünden kandaki laktat konsantrasyonunu 13 saniyede ölçmüştür ve sporcuların laktat değerleri alınmıştır.

3.4.6. Algılanan Zorluk Derecesi Ölçümleri

Uygulanan maksimal ve submaksimal testlerden hemen sonra, sporculara algılanan zorluk derecesi ölçeği gösterilmiştir ve AZD cevapları kaydedilmiştir. Sporcular AZD ölçeğini 0-10 arası bir derece ile puanlamıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel analizinde ilk olarak ortalama ve standart sapmalar hesaplanmıştır. YYA testlerinin güvenilirliğini araştırmak için yapılan üçlü karşılaştırmalarda, tüm ölçümler tekrarlı ölçümlerde varyans analiz yöntemi ile belirlenmiştir. Maksimal testlerdeki farkların belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde varyans analizi farkın olması durumunda Bonfferoni Post-Hoc analiz yöntemi kullanılmıştır. İki test türünün ölçümlerini karşılaştırmak için bağımlı gruplarda T test yöntemi kullanılmıştır. Varyasyon katsayısı (VK), standart ortalama hata (SHO), belirlenebilen en küçük farkı (BEKF) hesaplanmıştır ($BEKF = 1.96 \times \sqrt{2} \times SHO$). Yo-Yo test versiyonlarının güvenilirliği için sınıf içi korelasyon katsayıları (SKK) ve %95 güven aralıklarının (GA) hesaplandığı değerler belirlenmiştir. İstatistiksel analizler, SPSS yazılımı ve Medcalc programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testinin Güvenirliğiile ilgili veriler Tablo 3. de verilmiştir.

Tablo 3. Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testinin Güvenirliği

	Test 1	Test 2	SKK	%95 GA	VK (%)	SHO	BEKF (mutlak)
Top. KAH 30 sn (atım/dk)	146,7±10,0	147,0±11,9	0,76	-3,28-2,56	3,56	1,42	3,93
Top. KAH 60 sn (atım/dk)	123,4±14,1	126,3±13,7	0,85	-5,90--0,02	4,54	1,43	3,96
Top. KAH 90 sn (atım/dk)	111,5±15,3	112,3±15,7	0,84	-4,22-2,57	5,46	1,65	4,57
Top. KAH 120 sn (atım/dk)	101,3±16,0	102,3±13,6	0,82	-4,40-2,47	6,08	1,67	4,62
La ⁻ (mmol)	2,8±0,3	2,7±0,3	0,37	-,09-0,22	10,35	0,41	1,13
AZD	2,5±0,5	2,4±0,5	0,83	-,15-0,37	19,41	0,12	0,33
Top. %KAH _{maks} 30 sn	74,2±5,2	74,4±6,0	0,76	-1,67-1,33	3,62	0,73	2,02
Top. %KAH _{maks} 60 sn	62,4±7,2	63,9±6,7	0,85	-2,94--0,00	4,47	0,71	1,96
Top. %KAH _{maks} 90 sn	56,4±7,7	56,8±7,6	0,83	-2,10-1,34	5,46	0,83	2,30
Top. %KAH _{maks} 120 sn	51,2±7,9	51,8±6,9	0,82	-2,21-1,20	5,97	0,83	2,30

SKK = Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı,GA = Güven Aralığı,VK= Varyasyon katsayısı, SHO = Standart Hata Ortalaması,BEKF = Belirlenebilen En Küçük Fark,Top. KAH: toparlanma kalp atım hızı, La⁻: laktik asit, AZD: algılanan zorluk derecesi, Top. %KAH maks: maksimum kalp atım hızı toparlanma yüzdesi.

Tablo 3. incelendiğinde, Submaksimal Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testinin (SYYAT1) ölçüldüğü on parametreden dokuz tanesinde benzer sonuçlargoörülmüştür. Toparlanma KAH SKK değerlerinin 0,76-0,85 aralığında olduğu ve test sonuçlarının benzer olduğu görülmüştür. Toparlanma % KAH maks değerlerinin0,76-0,85 aralığında olduğu ve test sonuçlarınınilişkili olduğu tespit edilmiştir.İki test bulgularının sonuçlarında en tutarlı sonuçlar T. KAH 60sn ve T. %KAH

maks 60 sn'de bulunmuştur (SKK= 0,85 ve 0,85). İki test sonucuna göre AZD cevaplarının SKK değeri 0,83olarak belirlenmiştir. Bütün SKK aralıkları değerlendirildiğinde La- (mmol) hariç (SKK= 0,37) kabul edilebilir sonuçlar saptanmıştır. Ölçülen on SKK parametresinden bir tanesi hariç (La-) diğer parametreler tutarlı sonuçlar vermiştir.VK (%) değerlerine bakıldığında on parametreden sekiz tanesinde (La- =10,35 ve AZD= 19,41 hariç) yakın sonuçlar belirlenmiştir.T. KAH sonuçlarına göre VK (%) değerleri 3,56-6,08 arasında değişkenlik göstermiştir.T. % KAH maks sonuçlarına göre VK (%) değerleri 3,62-5,97 arasında değişkenlik göstermiştir. İki test sonucuna göre La- değerlerinin değişkenliği VK (%)=10,35 olarak saptanmıştır. VK (%) sonuçlarındaki en büyük değişkenlik AZD değerlerinde VK (%)=19,41 olarak hesaplanmıştır. Standart hata ortalaması değerlerine bakıldığında on parametrenin hepsinde yakın sonuçlar görülmüştür. Ölçülen on parametre içerisinde en düşük standart hata ortalaması AZD = 0,12 olarak belirlenmiştir. İki test sonucuna göre La- değerlerindeki hata ortalaması SHO=0,41 olarak saptanmıştır. Hata ortalaması en yüksek olan değer T.KAH 120 sn'de görülmüştür (SHO= 1,67).T. KAH değerlerindeki hata ortalaması SHO=1,42-1,67 olarak belirlenmiştir. T. % KAH maks değerlerindeki hata ortalaması SHO=0,71-0,83 olarak tespit edilmiştir.

Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 Testinin Güvenirliği ile ilgili veriler Tablo 4. de verilmiştir.

Tablo 4. Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 Testinin Güvenirliği

	Test 1	Test 2	SKK	%95 GA	VK (%)	SHO	BEKF (mutlak)
Top. KAH 30 sn (atım/dk)	142,8±10,3	138,8±12,3	0,73	0,71-7,21	4,58	1,58	4,37
Top. KAH 60 sn (atım/dk)	128,7±14,9	124,6±18,4	0,82	0,19-7,94	5,93	1,88	5,21
Top. KAH 90 sn (atım/dk)	119,3±17,1	114,4±20,8	0,85	0,94-8,98	6,84	1,95	5,40
Top. KAH 120 sn (atım/dk)	111,8±19,0	106,8±21,8	0,90	1,61-8,38	6,41	1,64	4,54
La ⁻ (mmol)	2,2±0,2	2,1±0,3	0,24	-,08-0,19	11,32	0,06	0,16
AZD	2,17±0,3	2,1±0,4	0,08	-,16-0,30	19,72	0,11	0,30
Top. %KAH _{maks} 30 sn	72,3±6,3	70,2±6,4	0,76	0,39-3,77	4,71	0,82	2,27
Top. %KAH _{maks} 60 sn	65,2±8,3	63,1±9,6	0,84	0,13-4,09	5,99	0,96	2,66
Top. %KAH _{maks} 90 sn	60,5±9,1	57,9±10,9	0,86	0,50-4,58	6,87	0,99	2,74
Top. %KAH _{maks} 120 sn	56,6±10,1	54,1±11,4	0,91	0,84-4,26	6,42	0,83	2,30

SKK = Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı, GA = Güven Aralığı, VK= Varyasyon katsayısı, SHO = Standart Hata Ortalaması, BEKF = Belirlenebilen En Küçük Fark,Top. KAH: toparlanma kalp

atım hızı, La-: laktik asit, AZD: algılanan zorluk derecesi, Top. %KAH maks: maksimum kalp atım hızı toparlanma yüzdesi.

Tablo 4. incelendiğinde, Submaksimal Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testinin güvenilirliğinin (SYYAD1) ölçüldüğü on parametreden sekiz tanesinde benzer sonuçlar görülmüştür. T.KAH değerlerinin 0,73-0,90 aralığında olduğu ve test sonuçlarının ilişkili olduğu belirlenmiştir. T. % KAH maks değerlerinin 0,76-0,91 aralığındakı kabul edilebilir görülmüştür. İki test bulgularındaki en tutarlı sonuç, T. KAH maks 120sn'de belirlenmiştir (SKK= 0,91). İki test sonucuna göre AZD cevaplarının SKK değeri 0,08 düzeyde bulunmuştur. Bütün SKK aralıkları değerlendirildiğinde La- (mmol) ve AZD hariç (ICC= 0,24 ve 0,08) kabul edilebilir sonuçlar saptanmıştır. Ölçülen on SKK parametresinden iki tanesi hariç (La- ve AZD) diğer parametreler yakın sonuçlar vermiştir. VK (%) değerlerine bakıldığında on parametreden sekiz tanesinde (La- =11,32 ve AZD= 19,72 hariç) benzer sonuçlar bulunmuştur. T. KAH sonuçlarına göre VK (%) değerleri 4,58-6,84 arasında değişkenlik göstermiştir. T. % KAH maks sonuçlarına göre VK (%) değerleri 4,71-6,87 arasında değişkenlik göstermiştir. İki test sonucuna göre La- değerlerinin değişkenliği VK (%)=11,32 olarak saptanmıştır. VK (%) sonuçlarındaki en büyük değişkenlik AZD değerlerinde VK (%)=19,72 olarak belirlenmiştir. Standart hata ortalaması değerlerine bakıldığında on parametrenin hepsinde benzer sonuçlar bulunmuştur. Ölçülen on parametre içerisinde en düşük hata ortalaması La- = 0,06 olarak görülmüştür. İki test sonucuna göre AZD değerlerindeki hata ortalaması SHO= 0,11 olarak bulunmuştur. Hata ortalaması en yüksek olan değer T. KAH 90sn'de belirlenmiştir (SHO= 1,95). T. KAH değerlerindeki hata ortalaması SHO=1,58-1,95 olarak saptanmıştır. T. % KAH maks değerlerindeki hata ortalaması SHO=0,82-0,99 olarak bulunmuştur.

Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testinin Güvenirliği ile ilgili veriler Tablo 5. da verilmiştir.

Tablo 5. Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testinin Güvenirliği

	Test 1	Test 2	SKK	%95 GA	VK (%)	SHO	BEKF (mutlak)
Top. KAH 30 sn (atım/dk)	153,1±9,9	154,1±11,6	0,71	-4,17-2,24	3,76	1,56	4,32
Top. KAH 60 sn (atım/dk)	136,5±13,3	138,0±11,1	0,75	-4,90-1,76	4,42	1,62	4,49
Top. KAH 90 sn (atım/dk)	123,5±14,4	124,0±12,3	0,82	-3,57-2,64	4,51	1,51	4,18
Top. KAH 120 sn (atım/dk)	111,7±11,9	113,1±13,2	0,83	-4,29-1,43	4,64	1,39	3,85
La⁻ (mmol)	2,9±0,5	3,0±0,8	0,34	-,48-0,17	19,9 5	0,16	0,44
AZD	2,5±0,7	2,6±0,6	0,57	-,35-0,13	16,8 8	0,11	0,30
Top. %KAH_{maks} 30 sn	77,5±5,3	78,0±6,1	0,72	-2,13-1,16	3,83	0,80	2,21
Top. %KAH_{maks} 60 sn	69,0±6,4	69,9±5,9	0,74	-2,56-0,85	4,49	0,83	2,30
Top. %KAH_{maks} 90 sn	62,5±7,1	62,7±6,1	0,80	-1,83-1,35	4,56	0,77	2,13
Top. %KAH_{maks} 120 sn	56,5±5,9	57,2±6,7	0,82	-2,21-0,72	4,71	0,71	1,9

SKK = Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı, GA = Güven Aralığı, VK= Varyasyon katsayısı, SHO = Standart Hata Ortalaması, BEKF = Belirlenebilen En Küçük Fark, Top. KAH: toparlanma kalp atım hızı, La⁻: laktik asit, AZD: algılanan zorluk derecesi, Top. %KAH maks: maksimum kalp atım hızı toparlanma yüzdesi.

Tablo 5. incelendiğinde, Submaksimal Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testinin güvenirliğinin (SYAD2) ölçüldüğü on parametreden dokuz tanesinde benzer sonuçlar görülmüştür. T. KAH değerlerinin 0,71-0,83 aralığında ilişkili olduğu belirlenmiştir. T. % KAH maks değerlerinin 0,72-0,82 aralığında yakın olduğu bulunmuştur. İki test bulgularının sonuçlarında en tutarlı sonuç T. KAH 120sn'de görülmüştür (SKK= 0,83). İki test sonucuna göre AZD cevaplarının SKK değeri 0,57 düzeyde kabul edilebilir düzeyde olduğu saptanmıştır. Bütün SKK aralıkları değerlendirildiğinde La⁻ (mmol) hariç (SKK=0,34) ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ölçülen on SKK parametresinden bir tanesi hariç (La⁻) diğer parametrelerin kabul edilebilir olduğu saptanmıştır. VK (%) değerlerine bakıldığında on parametreden sekiz tanesinde (La⁻ =19,95 ve AZD= 16,88 hariç) benzer sonuçlar görülmüştür. T. KAH sonuçlarına göre VK (%) değerleri 3,76-4,64 arasında değişkenlik göstermiştir. T. % KAH maks sonuçlarına göre VK (%) değerleri 3,83-4,71 arasında değişkenlik belirlenmiştir. İki test sonucuna göre AZD değerlerinin değişkenliği VK (%)=16,88 olarak saptanmıştır. VK (%) sonuçlarındaki en büyük değişkenlik La⁻ değerlerinde VK (%)=19,95 olarak hesaplanmıştır. SHO değerlerine bakıldığında on parametrenin hepsinde benzer

sonuçlar görülmüştür. Ölçülen on parametre içerisinde en düşük hata ortalaması AZD= 0,11 olarak belirlenmiştir. İki test sonucuna göre La- değerlerindeki hata ortalaması SHO= 0,16 olarak saptanmıştır. Hata ortalaması en yüksek olan değer T. KAH 60 sn'de tespit edilmiştir (SHO= 1,62). T. KAH değerlerindeki hata ortalaması SHO=1,39-1,62 olarak hesaplanmıştır. T. % KAH maks değerlerindeki hata ortalaması SHO=0,71-0,83 olarak bulunmuştur.

Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinin 4 dk ve 6 dk KAH, %KAH maks 4 dk ve %KAH maks 6 dk değerlerinin güvenilirliği ile ilgili veriler Tablo 6. da verilmiştir.

Tablo 6. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1 testinin güvenilirliği

	KAH 4 dk.	KAH 6 dk.	% KAHmaks 4 dk	%KAHmaks 6 dk
1. Ölçüm	150,3±8,7	155,5±8,8	83,8±3,82	87,1±3,91
2. Ölçüm	151,7±9,1	156,5±8,8	84,3±3,87	86,3±3,71
3. Ölçüm	150,6±9,6	155,1±9,3	85,7±4,57	87,5±4,37
SKK				
1. karşın 2. ölçüm	0,88	0,87	0,84	0,84
1. karşın 3. ölçüm	0,89	0,90	0,87	0,88
2 karşın 3. ölçüm	0,83	0,84	0,80	0,80
SHO				
1. karşın 2. ölçüm	0,82	0,82	0,40	0,40
1. karşın 3. ölçüm	0,80	0,75	0,40	0,37
2 karşın 3. ölçüm	1,00	0,97	0,50	0,48
VK (%)				
1. karşın 2. ölçüm	2,11	1,97	2,06	1,93
1. karşın 3. ölçüm	1,96	1,79	1,95	1,77
2 karşın 3. ölçüm	2,50	2,37	2,46	2,33

SKK = Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı, VK = Varyasyon Katsayısı, SHO = Standart Hata Ortalaması, KAH 4 DK: 4 dakika ortalama kalp atım hızı, KAH 6 dk: 6 dakika ortalama kalp atım hızı, %KAH maks 4 dk: 4 dakikalık maksimum kalp atım hızı yüzdesi, %KAH maks 6 dk: 6 dakikalık maksimum kalp atım hızı yüzdesi.

Tablo 6. incelendiğinde, Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı toparlanma seviye 1 testlerinin 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin hepsinde 0,83-0,89 aralığında olduğu ve test sonuçlarının ilişkili olduğu belirlenmiştir. Uygulanan üç testin 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 3. ölçüm 0,89 olarak bulunmuştur. VK (%) değerlerinde VK (%)=1,96-2,50 arasında değişkenlik olduğu saptanmıştır. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin hepsinde SHO=0,80-1,00 arasında yakın olduğu saptanmıştır. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 1. karşın 3. ölçüm= 0,80 olarak hesaplanmıştır. Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı toparlanma seviye 1 testlerinin 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin hepsinin 0,84-0,90 aralığında olduğu ve test sonuçlarının ilişkili olduğu belirlenmiştir. Uygulanan üç testin 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 3. ölçüm 0,90 olduğu saptanmıştır. VK (%) değerlerinde VK (%)=1,79-2,37 arasında değişkenlik olduğu görülmüştür. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin hepsinde SHO=0,75-0,97 arasında kabul edilebilir sonuçlar belirlenmiştir. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 1. karşın 3. ölçüm= 0,75 olarak görülmüştür. Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı toparlanma seviye 1 testlerinin % KAH maks 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin tamamında 0,80-0,87 aralığında kabul edilebilir sonuçlar bulunmuştur. Uygulanan üç testin % KAH maks 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 3. ölçüm 0,87 olarak tespit edilmiştir. VK (%) değerlerinde VK (%)=1,95-2,46 arasında değişkenlik olduğu görülmüştür. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin hepsinde SHO=0,40-0,50 arasında yakın sonuçlar bulunmuştur. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 1. karşın 2. ölçüm= 0,40 1. karşın 3. ölçüm=0,40 olarak tespit edilmiştir. Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı toparlanma seviye 1 testlerinin %KAH maks 6 dakikalık değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin 0,80-0,88 aralığında kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan üç testin & KAH maks 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 2. ölçüm 0,88 olarak belirlenmiştir. VK (%) değerlerinde VK (%)=1,77-2,33 arasında değişkenlik olduğu tespit edilmiştir. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin tamamında SHO=0,37-0,48 arasında yakın olduğu belirlenmiştir. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 1. karşın 3. ölçüm= 0,48 olarak hesaplanmıştır.

Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 testinin 4 dk ve 6 dk KAH, %KAH maks 4 dk ve %KAH maks 6 dk değerlerinin güvenilirliği ile ilgili veriler Tablo 7. de verilmiştir.

Tablo 7. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 1 testinin güvenilirliği

	KAH 4 dk.	KAH 6 dk.	% KAHmaks 4 dk	%KAHmaks 6 dk
1. Ölçüm	142,2±5,2	147,6±6,3	78,2±3,52	83,1±4,32
2. Ölçüm	141,6±6,5	146,8±8,1	80,8±4,05	84,1±5,07
3. Ölçüm	143,5±8,6	148,2±8,1	82,2±4,84	84,2±4,52
SKK				
1. karşın 2. ölçüm	0,76	0,81	0,84	0,88
1. karşın 3. ölçüm	0,55	0,78	0,67	0,84
2 karşın 3. ölçüm	0,56	0,78	0,66	0,84
SHO				
1. karşın 2. ölçüm	0,77	0,84	0,39	0,42
1. karşın 3. ölçüm	1,26	0,90	0,64	0,46
2 karşın 3. ölçüm	1,35	1,01	0,69	0,50
VK (%)				
1. karşın 2. ölçüm	2,01	2,13	2,04	2,12
1. karşın 3. ölçüm	3,32	2,26	4,12	2,28
2 karşın 3. ölçüm	3,60	2,61	3,63	2,58

SKK = Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı, VK = Varyasyon Katsayısı, SHO = Standart Hata Ortalaması, KAH 4 DK: 4 dakika ortalama kalp atım hızı, KAH 6 dk: 6 dakika ortalama kalp atım hızı, %KAH maks 4 dk: 4 dakikalık maksimum kalp atım hızı yüzdesi, %KAH maks 6 dk: 6 dakikalık maksimum kalp atım hızı yüzdesi.

Tablo 7. incelendiğinde, Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testlerinin 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin tamamında 0,55-0,76 aralığındakabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Uygulanan üç testin 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 2. ölçüm 0,76 olarak tespit edilmiştir. VK (%) değerlerinde VK (%)=2,01-3,60 arasında değişkenlik olduğu görülmüştür. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin tamamında SHO=0,77-1,35 arasında kabul edilebilir sonuçlar saptanmıştır. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 1.karşın 2. ölçüm= 0,77 olarak hesaplanmıştır. Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testlerinin

6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin tamamında 0,78-0,81 aralığında ilişkili olduğu belirlenmiştir. Uygulanan üç testin 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 2. ölçüm 0,81 olarak hesaplanmıştır. VK (%) değerlerinde VK (%)=2,13-2,61 arasında değişkenlik olduğu belirlenmiştir. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin hepsinde SHO=0,84-1,01 arasında benzer sonuçlar görülmüştür. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 1.karşın 2. ölçüm= 0,84 olarak tespit edilmiştir. Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testlerinin %KAH maks 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin tamamında 0,66-0,84 aralığında kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan üç testin %KAH maks 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 2. ölçüm 0,84 olarak belirlenmiştir. VK (%) değerlerinde VK (%)=2,04-4,12 arasında değişkenlik olduğu görülmüştür. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin hepsinde SHO=0,39-0,69 arasında tutarlı olduğu bulunmuştur. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 1.karşın 2. ölçüm= 0,39 olarak hesaplanmıştır. Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testlerinin %KAH maks 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin tamamında 0,84-0,88 aralığında olduğu ve test sonuçlarının ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan üç testin % KAHmaks 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 2. ölçüm 0,88 olarak hesaplanmıştır. VK (%) değerlerinde VK (%)=2,12-2,58 arasında değişkenlik olduğu saptanmıştır. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin tamamında SHO=0,42-0,50 arasında yakın sonuçlar bulunmuştur. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 1.karşın 2. ölçüm= 0,42 olarak belirlenmiştir.

Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testinin 4 dk ve 6 dk KAH, %KAH maks 4 dk ve %KAH maks 6 dk değerlerinin Güvenirliğıile ilgili veriler Tablo 8.de verilmiştir.

Tablo 8. Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testinin Güvenirliğı

	KAH 4 dk.	KAH 6 dk.	% KAHmaks 4 dk	%KAHmaks 6 dk
1. Ölçüm	158,5±6,1	164,0±6,0	88,7±4,04	90,9±4,00
2. Ölçüm	157,4±5,2	163,3±5,2	86,2±3,66	89,3±3,78
3. Ölçüm	157,0±7,3	162,8±6,8	87,1±4,46	89,6±4,26
SKK				
1. karşın 2. ölçüm	0,81	0,84	0,89	0,91
1. karşın 3. ölçüm	0,85	0,88	0,91	0,92
2 karşın 3. ölçüm	0,86	0,89	0,91	0,94
SHO				
1. karşın 2. ölçüm	0,65	0,60	0,33	0,30
1. karşın 3. ölçüm	0,68	0,58	0,34	0,29
2 karşın 3. ölçüm	0,63	0,52	0,32	0,26
VK (%)				
1. karşın 2. ölçüm	1,60	1,38	1,60	1,38
1. karşın 3. ölçüm	1,72	1,41	1,70	1,40
2 karşın 3. ölçüm	1,50	1,18	1,51	1,18

SKK = Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı, VK = Varyasyon Katsayısı, SHO = Standart Hata Ortalaması, KAH 4 DK: 4 dakika ortalama kalp atım hızı, KAH 6 dk: 6 dakika ortalama kalp atım hızı, %KAH maks 4 dk: 4 dakikalık maksimum kalp atım hızı yüzdesi, %KAH maks 6 dk: 6 dakikalık maksimum kalp atım hızı yüzdesi.

Tablo 8. incelendiğinde, Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testlerinin 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenirliliğinin ölçüldüğü üç parametrenin tamamında 0,81-0,86 aralığında olduğu ve test sonuçlarının kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Uygulanan üç testin 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 2. karşın 3. ölçüm 0,86 olarak tespit edilmiştir. VK (%) değerlerinde VK (%)=1,50-1,72 arasında değişkenlik olduğu görülmüştür. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin hepsinde SHO=0,63-0,65 arasında tutarlı sonuçlar saptanmıştır. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 2.karşın 3. ölçüm=0,52 olarak hesaplanmıştır. Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testlerinin 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda

güvenirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin tamamında 0,84-0,89 aralığında olduğu ve test sonuçlarına göre ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan üç testin 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 2. karşın 3. ölçüm 0,89 olarak hesaplanmıştır. VK (%) değerlerinde VK (%)=1,18-1,38 arasında değişkenlik olduğu görülmüştür. SHO sonuçlarına bakıldığında üç parametrenin hepsinde SHO=0,52-0,60 arasında yakın sonuçlar tespit edilmiştir. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 2.karşın 3. ölçüm= 0,52 olarak belirlenmiştir. Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testlerinin %KAH maks 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin hepsinde 0,89-0,91 aralığında ve kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir. Uygulanan üç testin %KAH maks 4 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlı SKK değeri 1. karşın 3. ölçüm =0,91 ve 2.karşın 3.ölçüm =0,91. olarak hesaplanmıştır. VK (%) değerlerinde VK (%)=1,50-1,71 arasında değişkenlik olduğu görülmüştür. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin hepsinde SHO=0,32-0,34 arasında tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 2.karşın 3. ölçüm= 0,32 olarak hesaplanmıştır. Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testi ve submaksimal yo-yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testlerinin %KAH maks 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda güvenilirliğinin ölçüldüğü üç parametrenin tamamında 0,91-0,94 aralığında olduğu ve ilişkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 8). Uygulanan üç testin % KAHmaks 6 dakikalık kalp atım hızı değerleri sonucunda en tutarlıVK değeri 2. karşın 3. ölçüm 0,94 olarak hesaplanmıştır. VK (%) değerlerinde CV (%)=1,18-1,40 arasında değişkenlik olduğu tespit edilmiştir. SHO sonuçlarına bakıldığında, üç parametrenin tamamında SHO=0,26-0,30 arasında tutarlı olduğu saptanmıştır. Ölçülen parametreler içinde en düşük hata ortalaması 2.karşın 3. ölçüm= 0,26 olarak belirlenmiştir.

Yo-Yo Aralıklı testlerinin karşılaştırılması ile ilgili veriler Tablo 9.Da verilmiştir.

Tablo 9. Yo-Yo Aralıklı Testlerinin Karşılaştırılması

	YYAT1	YYAD1	YYAD2	F	p	n ²
KAHmaks (atım/dk)	196,0± 5,8 *	181,2±19,3	196,5±6,5*	15,092	0,001	0,359
La- (mmol)	6,8±1,3 *	4,5±0,4	6,4±1,1*	78,276	0,001	0,744
AZD	7,0±0,6 *#	5,2±0,5	6,7±0,5*	82,549	0,001	0,754
Bitirme Hızı (km/s)	18,3±0,7 *#	14,0±0,8	16,5±0,8	244,411	0,001	0,893
Toplam Mesafe (metre)	3147,1±591,6 *	3,867,8±857,9	2,779,2±713,1*	19,093	0,001	0,414

* YYAD1 den istatistiksel olarak anlamlı farklı, # YYAD2 den istatistiksel olarak anlamlı farklı, p<0,05, YYAT1: Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1, YYAD1: Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1, YYAD2: Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2.

Tablo 9. incelendiğinde, Yo-Yo aralıklı testleri karşılaştırıldığında KAHmaks değerleri sonuçlarında YYAT1 ve YYAD2 testlerinin, YYAD1 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu görülmüştür (p<0,05). La değerleri sonuçlarında YYAT1 ve YYAD2 testlerinin, YYAD1 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu belirlenmiştir. AZD değerleri sonuçlarında YYAT1 testinin YYAD1 ve YYAD2 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu, YYAD2 testinin ise YYAD1 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu tespit edilmiştir. Bitirme hızı değerleri sonuçlarında YYAT1 testinin YYAD1 ve YYAD2 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu bulunmuştur. Toplam mesafe sonuçlarında YYAT1 ve YYAD2 testlerinin YYAD1 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, 16-18 yaş arası genç futbolcularda Submaksimal Yo-Yo Aralıklı testlerinin güvenilirliğini araştırmaktır. Yapılan çalışma kapsamında Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1, Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1, Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testleri ve Submaksimal Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1, Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1, Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 2 testleri ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Submaksimal Yo-Yo aralıklı testlerin genç erkek futbolcularda güvenilirliğini araştırdığımız çalışmamızdaki verilerden elde edilen sonuçlara göre ölçülen parametrelerin, SYYAD1 testinin güvenilirliğinin değerlendirildiği AZD (SKK=0,08) ve genel itibarıyla La- verileri hariç (0,55-0,94 aralığında) istatistiksel olarak kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlendirmeler içindeki en güvenilir dereceye sahip olan metrik SKK= 0,94 değer ile Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık Seviye 2 Testinin güvenilirliğinin ölçüldüğü % KAH maks 6 dk'da ki 2. karşın 3. ölçüm değeri olarak bulunmuştur.

Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 1, Yo-Yo Aralıklı Toparlanma seviye 2 (YYAT1, YYAT2) ve Yo-Yo Aralıklı Dayanıklılık seviye 1 Yo-Yo aralıklı Dayanıklılık seviye 2 (YYAD1, YYAD2) testleri, maksimum performans testleri olarak tasarlanmıştır (Krustrup vd 2003, Bangsbo vd 2008). 16 yaş ve üzeri bireylerde fiziksel uygunluğu belirlemek için en sık kullanılan Yo-Yo aralıklı testi, YYAT1 testi (%57,7) olurken, bu testi YYAT2 testi (%28,0), YYAD2 testi (%11,4) ve YYAD1 testi (%2,9) takip etmektedir (Schmitz vd 2018). Krustrup vd (2003) yaptıkları çalışmada, YYA testin, aralıklı sporlarda sporcuların fiziksel kapasitesinin ayrıntılı analizine izin veren yüksek bir tekrarlanabilirliğe ve hassasiyete sahip olduğu sonucuna varmıştır. Spesifik olarak, Yo-Yo aralıklı toparlanma testi, futbolda atletik performansının geçerli bir ölçüsü olarak görülmektedir. Test sırasında, aerobik yüklenmenin maksimum değerlere yaklaştığı ve anaerobik enerji sisteminin yüksek oranda devrede olduğu sonucuna varılmıştır. Herhangi bir popülasyonda Yo-Yo Aralıklı (YYA) test varyasyonlarından herhangi biri kullanılarak fiziksel uygunluk üzerindeki daha küçük etkilerin tespit

edilemeyeceği belirtilmektedir (Schmitz vd 2018). Schmitz vd (2018) tarafından yapılan çalışmaya göre, YYA testlerinin referans değerlerinin cinsiyete, yapılan sporun türüne ve düzeyine bağlı olarak farklılık gösterdiği sonucuna varmıştır. Yapılan bir çalışma sonucuna gözlenen yaş grupları arasında YYAT1 test performans sonuçlarında grup farklılıkları ve YYAT1 test performansında yaşa bağlı göreceli bir artışın olduğu belirgin şekilde görülmüştür (Markovic ve Mikulic2011).YYAT1 test performansının ikili karşılaştırmaları, stoperlerin merkez orta saha oyuncularını, kenar orta saha oyuncularını ve forvet oyuncularından önemli ölçüde daha düşük ($p<0.01$) performans sonuçları elde ettiğini, ancak bek oyuncularından elde etmediğini göstermiştir (Markovic ve Mikulic2011). YYAT 1 testinde kat edilen toplam mesafenin en küçük yaş gruplarında (U13 ve U15) yeterince tekrarlanabilir ve en büyük yaş grubunda (U17) yüksek oranda tekrarlanabilir olduğu görülmüştür (Deprez vd 2014). Ayrıca, fizyolojik cevaplar tüm yaş gruplarında yüksek oranda tekrarlanabilir sonuçlar ortaya koymuştur. YYAT1 testi, elit ve elit olmayan genç futbolcuları ayırt etmede yüksek derecede ayırt edici yeteneğe sahiptir dahası elit ve elit olmayan gruplar için oluşturulan YYAT1 için yaşa bağlı olarak belirlenen standartlar, diğer genç futbolcuların karşılaştırılması için kullanılabilir (Deprez vd 2014).Geçmişte yapılan YYAT1 ve YYAD2 testleri ile çalışmamızda değerlendirilen parametreler genel itibarıyla benzer gözükmektedir. Fakat Yo-Yo test varyasyonlarının üç tanesinin aynı anda değerlendirildiği çalışmalar çok az sayıdadır ve ölçülen parametrelerin benzerlikleri de sınırlıdır. Çalışma bulgularımıza göre, YYAT1 ve YYAD2 testlerinde görülen KAH maks, Laktat ve test sırasında kat edilen toplam mesafe değerlerinin YYAD1 testinde görülen KAH maks, Laktat ve test sırasında kat edilen toplam mesafe değerlerinden anlamlı olarak farklı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). AZD cevaplarına bakıldığında, YYAT1 testinde görülen değerlerin YYAD1 ve YYAD2 testlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu, YYAD2 testinin ise YYAD1 testinden anlamlı olarak farklı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Test bitirme hızı değerlerinde YYAT1 testinin YYAD1 ve YYAD2 testlerine göre, istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Çalışmamızda uygulanan maksimal testlerdeki sonuçlara göre,(AZD ve test bitirme hızı değerleri hariç)YYAT1 ve YYAD2 testlerinin YYAD1 testine kıyasla daha farklı test yapılarına sahip olduğu ve YYAD1 testi ile birlikte değerlendirmenin doğru olmayacağı düşünülmektedir. Algılanan zorluk derecesi ve laktat değerleri sonuçlarına göre ise YYAT1 testinin YYAD1 ve YYAD2 testlerine kıyasla daha farklı test yapılarına sahip olduğu ve birlikte değerlendirmenin doğru olmayacağı düşünülmektedir ($p<0,05$). Çalışmamızda araştırılan maksimal Yo-Yo aralıklı testler ile ilgili genel bir değerlendirme yapılacak olursa, YYAT1 ve YYAD2 testlerinin elit düzeydeki genç erkek futbolcular üzerinde maksimum bir değerlendirme

yöntemi olarak kullanılabilceği, YYAD1 testinin ise elit olmayan sporcular üzerinde bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilceği düşünölmektedir.

Povoas vd (2016) yaptıkları çalışmada, okul çağındaki bireylerde (9-16 yaş) Yo-Yo testleri ile ilgili bilgiler vermiştir ve VK'nin artan yaşla birlikte %11,1'den %8,5'e düştüğünü gözlemlemiştir. YYAT1 testi ile bir futbol müsabakası sırasındaki yüksek şiddetli koşu (>15 km) ile anlamlı korelasyon $r = 0.71$ ($n = 18$, elit futbolcular) olarak bulunmuştur(Krustrup vd 2003) ve yüksek şiddetli işler ve bir futbol maçı sırasında kat edilen toplam mesafe arasındaki korelasyon sırasıyla $r = 0.77$ ve $r = 0.65$ olarak bulunmuştur ($n = 19$, genç futbolcular, yaş ~14 yıl) (Castagna vd 2009). YYAT1 için rapor edilen değişkenlik katsayıları VK %4.9 ($n = 13$) (Krustrup vd 2003), %7.3 ($n = 24$, genç futbolcular) (Fanchini vd 2014), %8.1 ($n = 28$) (Bangsbo vd 2008) ve %8,7 ($n = 16$, rekreasyon amaçlı bireyler) olarak görölmüştür (Thomas vd 2006).YYAT1 testinde artan yaşla birlikte 78 elit olmayan futbolcuda (yaş aralığı 11.3–17,2 yıl) VK %17,3'ten %7,9'a düştüğü sonucuna varılmıştır (Deprez vd 2014). Yapılan bir çalışmada, VK'lerin %3,0 ile %7,5 arasında ve SKK'lerin 0,87 ile 0,95 arasında değiştii görölmüştür. Kalp atım hızı cevapları için, SHO'lar 1 ile 6 arasında, VK'ler %0,7 ile %4,8 arasında ve SKK'ler 0,73 ile 0,97 arasında değişmektedir (Deprez vd 2014).YYAT1'in tüm yaş gruplarında %3,0 ile %7,5 arasındaki VK'lerle yüksek oranda tekrarlanabilir olduğu sonuçlardan ortaya çıkmıştır. YYAT1 performansı için her yaş grubunda göreceli güvenilirlik bulunmuştur (SKK=0.87-0.95). Ayrıca fizyolojik cevaplarında oldukça güvenilir olduğu bulunmuştur (Deprez vd 2015). YYAT1 performansının ve fizyolojik cevapların, 13 ile 18 yaşları arasındaki Belçikalı elit genç futbolculardan oluşan bir örnekleme oldukça güvenilir olduğu belirlenmiştir. Tüm yaş gruplarında görölen yüksek düzeyde dayanıklılık kapasitesi, diğer genç futbolcuların karşılaştırılması için kullanılabilir (Deprez vd 2015). Yo-Yo aralıklı toparlanma testi seviye 1 (YYAT1), farklı popölasyonlarda ve yaş gruplarında ve farklı seviyelerdeki futbolcularda detaylı bir şekilde incelenmiştir (Bangsbo vd 2008, Krustrup vd 2003, Castagna vd 2009).SYYAT1 testinin güvenilirliği, ölçölen dokuz parametreden yedisi için kabul edilebilir düzeyde, SKK'ler ise 30 ve 60 sn'de TKAH(%) haricinde (sırasıyla SKK= 0,58-0,68) 0,81 - 0,96 arasında bulunmuştur (Owen vd 2017). Ölçölen dokuz parametrenin tamamı için test 1 ve test 2 arasında anlamlı bir fark yok olmadığı belirtilmiştir ($p > 0.05$) (Owen vd 2017). Yapılan bir çalışma sonucunda, SYYAT1 testinin maksimum teste güvenilir bir alternatif olduğu belirlenmiştir ve 6 dakikalık testin (KAH6) sonundaki son kalp atış hızının en güvenilir ölçek olduğu görölmüştür (SKK= 0,96, BEKF= 5,4) (Owen vd 2017). 2 dakika sonraki toparlanma kalp atım hızı yüzdesi değer de (TKAH120) en güvenilir toparlanma ölçüsü olarak bulunmuştur (SKK= 0.93, BEKF= %46) (Owen vd 2017).

Submaksimal şiddetlerdeki kalp atım hızı, maksimum performanstaki değişikliklere karşı hassastır ve bu nedenle bu tür kapsamlı olmayan testler, özellikle sezon içinde yararlı ve güvenilir bir performans takip yöntemi olabilir. Bir çalışmanın bulgularına göre, SYYAT1 testinin genç elit futbolcularda güvenilir bir değerlendirme yöntemi olduğunu ve 6 dakikalık testin (KAH6) bitimindeki mutlak kalp atım hızının en güvenilir metrik olarak vurgulandığı belirlenmiştir (SKK= 0,96) (Owen vd 2017). Geçmişte YYAT1 testi ile ilgili yapılan çok sayıda çalışma vardır. SYYAT1 testi ile ilgili ise çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan bu çalışmalar ise kalp atım hızının bazı parametreleri baz alınarak yapılmıştır. Ayrıca maksimal YYAT1 ve SYYAT1 testlerinin aynı anda değerlendirildiği ve güvenilirliğinin ölçüldüğü bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda uygulanan YYAT1 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen KAH 4dk ve %KAHmaks 4 dk değerlerinin ölçüldüğü parametrelerin tamamında kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görülmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan 2.karşın 3.ölçüm değerlerinde 0,80 düzeyinde bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür. Kabul edilebilir düzeyde olan diğer parametrenin de birbirine çok yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,89 ile 1.karşın 3. ölçüm olarak görülmektedir. Çalışmamızda uygulanan YYAT1 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen KAH 6dk ve %KAHmaks 6 dk değerlerinin ölçüldüğü parametrelerin tamamında kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görülmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan 2.karşın 3.ölçüm değerlerinde 0,80 düzeyinde bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür. Kabul edilebilir düzeyde olan diğer parametrenin de birbirine çok yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,90 ile 1.karşın 3. ölçüm olarak görülmektedir. Çalışmamızda uygulanan SYYAT1 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen on parametrenin dokuz tanesinde kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görülmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan laktat değerlerinde ise 1.test ile 2.test değerleri sonuçları birbirine çok yakın (2,8-2,7) olmasına rağmen kişisel farklılıkların fazla olmasından dolayı düşük düzeyde bir güvenilirliğe (0,37) sahip olduğu görülmüştür. Kabul edilebilir düzeyde olan dokuz parametrenin de birbirine çok yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,85 ile Top. KAH 60 sn ve Top. %KAH maks 60 sn'de görülmektedir.Owen vd (2017) tarihinde yapılan çalışma ile çalışmamızda baktığımızToparlanma kalp atım hızı ve % Toparlanma kalp atım hızı değerleri benzer görülmektedir. Owen vd (2017) tarafından yapılan çalışmada bakılan özelliklere ek olarak çalışmamızda algılanan zorluk derecesi ve laktat değerleri parametreleri de araştırılmıştır. Çalışmamızda YYAT1 ve SYYAT1 testi ile ilgili araştırılan değerlere ilişkin genel bir değerlendirme yapılacak olursa, YYAT1 ve SYYAT1 testi elit genç erkek futbolcularda güvenilir bir test olarak görülmektedir.

YYAD1 için genç futbolcularda VK %5.7 (yaş ~14, n = 51) olarak görülmüştür (Wong vd 2011). YYAD2 için kadın futbolcularda VK %4.5 olarak görülmüştür (n = 27) (Bradley vd 2014). YYAD2 testi ile profesyonel futbol müsabakaları sırasındaki yüksek şiddetli koşu (≥ 19.8 km) ile ilgili korelasyon $r = 0.54$ (n= 22, Premier Lig oyuncuları, yaş ~26 yıl) ve $r = 0.64$ (n = 21, Championship oyuncuları, yaş ~25 yıl) olarak bulunmuştur (Bradley vd 2013). Geçmişte YYAD1 testi ile ilgili yapılan çalışmalar vardır. Doğrudan SYYAD1 testinin değerlendirildiği çalışma bulunmazken dolaylı olarak değerlendirildiği çalışma ise çok az sayıda bulunmaktadır. Yapılan bu çalışmalar ise kalp atım hızının bazı parametreleri baz alınarak yapılmıştır. Ayrıca maksimal YYAD1 ve SYYAD1 testlerinin aynı anda değerlendirildiği ve güvenilirliğinin ölçüldüğü bir çalışma bulunmamaktadır. Geçmişte YYAD2 testi ile ilgili yapılan çalışmalar vardır. Doğrudan SYYAD2 testinin değerlendirildiği çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan çok az sayıdaki çalışmadan bir tanesi hariç (Gibson vd 2022) diğerleri kalp atım hızının bazı parametreleri baz alınarak yapılmıştır. YYAD2 ve SYYAD2 testleri ile ilgili yaptığımız parametrelerin Gibson vd (2022) tarafından yapılan çalışma ile birbirine benzerlikleri vardır ancak önceki çalışma elit olmayan futbolcu grubundan ve yaş aralığının geniş olduğu (15-22) sporcu grubundan oluşmaktadır. Çalışmamız genç elit futbolcu grubu ve yaş aralığının dar olduğu sporcu grubundan oluşmaktadır. Çalışmamızda uygulanan YYAD1 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen KAH 4dk ve %KAHmaks 4 dk değerlerinin ölçüldüğü parametrelerin tamamında kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görülmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan KAH 4 dk da ki 1.karşın 3.ölçüm değerlerinde 0,55 düzeyinde bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür. Kabul edilebilir düzeyde olan diğer parametrenin de birbirine yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,84 ile %KAHmaks 4 dk da ki 1.karşın 2. ölçüm olarak görülmektedir. Çalışmamızda uygulanan YYAD1 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen KAH 6dk ve %KAHmaks 6 dk değerlerinin ölçüldüğü parametrelerin tamamında kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görülmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan KAHmaks 6 dk da ki 1.karşın 3.ölçüm ve 2.karşın 3.ölçüm değerlerinde 0,78 düzeyinde bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür. Kabul edilebilir düzeyde olan diğer parametrelerin de birbirine çok yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,88 ile %KAHmaks 6 dk da ki 1.karşın 2. ölçüm olarak görülmektedir. Elit erkek Danimarkalı oyuncular için, kalp atım hızı değerleri 3 gün arayla yapılan iki 6 dakikalık submaksimal YYAD2 testi sırasında ölçüldüğünde, son test kalp atım hızları sırasıyla VK %1,4 değeriyle (n = 32) 164 ve 165 olarak görülmüştür (Bradley vd 2011). Elit erkek Danimarkalı oyuncularında (n= 32), 4 ve 6 dakika sonra %KAHmaks'ın YYAD2 test performansı ile submaksimal YYAD2 testinin korele olduğunu göstermiştir ($r = -0.80$ ve -0.75 , $P < 0.05$) (Bradley vd 2011). 4 dk KAH ölçümleri (SKK= 0.96, VK= %1,1, SKK=

0,94, VK= %1,1) ve 6 dakika (SKK= 0,96) olmasına rağmen, ölçümlerin hiçbiri BEKF'den daha düşük bir SHO görülmemiştir. VK= %1.1, SKK= 0.94, VK= %1.1) 3 KAH ölçümü ve egzersizler sırasında (SKK= 0.92, VK= %4.1) ve 5 dakikadaki (SKK= 0.93, VK= %3.6) toparlanma sırasında kabul edilebilir derecede güvenilirlik SKK (r= 0.9) ile birlikte %5'ten daha az bir VK ile kabul edilebilir düzeyde mutlak güvenilirlik görülmüştür (Gibson vd 2022). 4 dakikadaki toparlanma KAH (SKK= 0,90 VK= %4,9) ve toparlanma KAH 2. dakikada (SKK= 0.89, VK= %8.9) orta düzeyde SKK ve %10'dan az VK görülmüştür (Gibson vd 2022). Maksimal YYAD2 testindeki toplam mesafe ile 4 ve 6 dakikadaki mutlak ve göreceli KAH (sırasıyla r= -0.54, r= -0.63) ve 6 dakikadaki (sırasıyla r= -0.54, r= -0.57) ve 6 dakikalık YYAD2 sırasında dakikalık toparlanma (r= -0.61) 1. dakikadan sonraki kan laktat değerleri arasında büyük, negatif korelasyonlar rapor edilmiştir (Gibson vd 2022). 6 dakikalık YYAD2'den 5 dakika sonraki laktat değeri (r =-0.72) ile maksimum YYAD2'de ki kat edilen mesafe arasında da çok büyük bir negatif korelasyon görülmüştür (Gibson vd 2022). YYAD2'de kat edilen mesafe ile 6 dakikalık YYAD2'den sonra 1. (r= 0.62), 2. (r=0.69), 3. (r= 0.61) ve 4. dakikada (r= 0.55) toparlanma KAH arasında büyük negatif korelasyonlar gözlenmiştir (Gibson vd 2022). YYAT1'de kat edilen mesafe mutlak ve göreceli KAH ve AZD ile 6 dakikalık YYAD2 arasında 4 ve 6 dakika sonra sırasıyla (r= -0.56, r= -0.52, r=-0.66) ve (r= -0.51, r= -0.56, r= -0.66) büyük negatif korelasyonlar rapor edilmiştir (Gibson vd 2022). 6 dakikalık YYAD2'den sonra 1 (r= -0,71) ve 5 dakikalık (r= -0,72) toparlanmadaki laktat ölçümlerinin, maksimum YYAT1'de kat edilen mesafe ile çok büyük negatif korelasyonlar gösterdiği bulunmuştur (Gibson vd 2022). 6 dakikalık YYAD2'den 4 dakika sonra (r= 0.51) toparlanma ile YYAT1'deki toplam mesafe arasında kabul edilebilir derecede pozitif korelasyon gözlenmiştir (Gibson vd 2022). 6 dakikalık YYAD2 sırasındaki 4. dakikada AZD (r= -0.54) ile maksimum YYAT2'de kat edilen toplam mesafe arasında büyük negatif korelasyon gözlenmiştir (Gibson vd 2022). Çalışmamızda uygulanan YYAD2 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen KAH 4dk ve %KAHmaks 4 dk değerlerinin ölçüldüğü parametrelerin tamamında kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görülmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan KAH 4 dk da ki 1.karşın 2.ölçüm değerlerinde 0,81 düzeyinde bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür. Kabul edilebilir düzeyde olan diğer parametrenin de birbirine yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,91 ile %KAHmaks 4 dk da ki 1.karşın 3. ölçüm ve 2.karşın 3.ölçüm olarak görülmektedir. Çalışmamızda uygulanan YYAD2 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen KAH 6dk ve %KAHmaks 6 dk değerlerinin ölçüldüğü parametrelerin tamamında kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görülmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan KAHmaks 6 dk da ki 1.karşın 2.ölçüm değerlerinde 0,84 düzeyinde bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür. Kabul edilebilir

düzye de olan diğer parametrelerin de birbirine çok yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,94 ile %KAHmaks 6 dk da ki 2.karşın 3. ölçüm olarak görölmektedir.Çalışmamızda uygulanan SYYAD1 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen on parametrenin sekiz tanesinde kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görölmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan laktat ve AZD değerlerinde ise 1.test ile 2.test değerleri sonuçları birbirine çok yakın (2,2-2,1 ve 2,17-2,1) olmasına rağmen kişisel farklılıkların fazla olmasından dolayı düşük düzeyde bir güvenilirliğe (0,24-0,08) sahip olduğu görölmüştür. Kabul edilebilir düzeyde olan sekiz parametrenin de birbirine çok yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,91 ile Top. %KAH maks 120 sn'de görölmektedir. Çalışmamızda SYYAD1 testi ile ilgili araştırılan değerlere ilişkin genel bir değerlendirme yapılacak olursa, SYYAD1 testi elit genç erkek futbolcularda güvenilir bir test olarak görölmektedir. Çalışmamızda uygulanan SYYAD2 testinin güvenilirliği ile ilgili ölçülen on parametrenin dokuz tanesinde kabul edilebilir düzeyde güvenilir sonuçlar görölmüştür. En düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olan laktat değerlerinde ise 1.test ile 2.test değerleri sonuçları birbirine çok yakın (2,9-3,0) olmasına rağmen kişisel farklılıkların fazla olmasından dolayı düşük düzeyde bir güvenilirliğe (0,34) sahip olduğu görölmüştür. Kabul edilebilir düzeyde olan dokuz parametrenin de birbirine çok yakın olduğu bilinirken en kabul edilebilir sonuçların 0,83 ile Top. KAH 120 sn'de görölmektedir. Bradley vd (2011) tarafından YYAD2 ve SYYAD2 testindeki belli parametreler üzerinden yapılan çalışma ile yaptığımız çalışma bulgularında, herhangi bir benzerlik görölmemektedir. Gibson vd (2022) tarafından YYAD2 test versiyonlarını içeren çalışmada bakılan bazı parametrelerdeki bulgularile yaptığımız çalışmanın bulgularındaki kabul edilebilir sonuçlar pozitif yönde görölmektedir. Ayrıca, Gibson vd (2022) tarafından yapılan çalışma, elit olmayan 15-22 yaş aralığındaki 20 elit olmayan kısmi zamanlı oyuncu üzerinde yapılmıştır fakat çalışmamız 28 elit genç erkek futbolcu üzerinde yapılmıştır. Ek olarak, YYAD1 VE SYYAD1 testi ile ilgili Povoas vd (2018) tarafından, 9-16 yaş arası antrenmansız çocuklarda maksimal testlerdeki submaksimal kalp atım hızı değerleri haricinde herhangi çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda SYYAD2 testi ile ilgili araştırılan değerlere ilişkin genel bir değerlendirme yapılacak olursa, SYYAD2 testi elit genç erkek futbolcularda güvenilir bir test olarak görölmektedir.

Genel itibariyle uygulanan dayanıklılık testleri maksimal testlerdir. Ancak sporcuların rehabilitasyon dönemlerinde, yoğun müsabaka takvimi içerisinde maksimal testler yapmak zaman, maliyet (Bradley vd 2011), sporcuların ve teknik ekibin uygunluğu ve genel müsabaka sezonu içerisinde uygun şartların oluşmasının zorluğu sebebiyle her zaman uygun olmamaktadır. Bu sebeplerden dolayı submaksimal testler

uygulanabilmektedir. Elit futbol kulüpleri, yoğun fikstür nedeniyle oyuncularını değerlendirdikleri durumların sayısını sık sık sınırladığından, maksimum teste bir alternatif önerilmektedir (Swenson ve Drust 2005). SYYAT1 için tanımlanan temel metrik, testin durdurulması sırasındaki 6 dakikalık kalp atım hızıdır (KAH6) (Bangsbo vd 2008). Daha önce yapılan bir çalışma, 6 dakikadaki kalp atım hızı cevaplarının, yarı profesyonel futbolcularda da olsa geçerli bir kapasite ölçüsü olduğunu göstermiştir (Mohr vd 2013). 6 dakikalık kapsamlı olmayan bir YYAT1 testine verilen kalp atım hızı yanıtı, futbolun fiziksel maç performansı ile ilişkilidir (Bangsbo vd 2008, Krstrup vd 2003,2005). Yapılan gözlemler sonucunda YYAT testlerinin submaksimal versiyonları sırasındaki kalp atım hızı ölçümlerinin, elit futbolcuların kondisyon seviyeleri hakkında faydalı bilgiler sağlayabileceği düşünülmektedir (Bangsbo vd 2006). Sezon öncesi YYAT2 ve YYAT1 testi arasında kabul edilebilir bir korelasyon ($r= 0,77$) ve sezonun dört noktasında da YYAT2 performansı ile SYYAT1 performansı arasında orta ile büyük (kabul edilebilir) bir korelasyon olduğu görülmüştür (Mohr vd 2013). Bununla birlikte, sezon öncesi ile karşılaştırıldığında sezon öncesinde biraz daha güçlü (benzer) bir ilişki görülmüştür ($r= 0,61$ 'e karşı $0,52$, $0,56$ ve $0,50$) (Mohr vd 2013). Ek olarak, sezon öncesinden, sezon ortasına ve sezon ortasından, sezon sonuna kadar YYAT2 ve SYYAT1 performansındaki delta değişiminin istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüştür. Bu nedenle, iki testin bazı benzerlikleri vardır, ancak YYAT2 performansının SYYAT1 testi ile tahmin edilemeyeceği belirtilmiştir (Mohr vd 2013). YYAD2 testinin 6 dakikalık bir versiyonu sırasındaki kalp atım hızı yanıtının hem YYAD2 test performansı hem de elit erkek oyuncuların bir maçta kat ettiği yüksek şiddetli koşu miktarı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Bradley vd 2011). Ayrıca, YYAD2 testinin submaksimal versiyonu sırasındaki son test kalp atım hızları da %1,4 VK değeri ile sağlam tekrarlanabilirlik göstermektedir. YYAD2 testinin hem submaksimal hem de maksimum versiyonlarının yüksek oranda tekrarlanabilir olduğu sonucuna varılmıştır (Bradley vd 2011). Yapılan gözlemler sonucunda, YYAD2 testinin submaksimal versiyonu sırasındaki kalp atım hızı ölçümlerinin bir futbolcunun fitness düzeyi hakkında önemli bilgiler sağlayabileceği düşünülmektedir (Bradley vd 2011). YYAD2 testinin submaksimal ve maksimal versiyonlarının güçlü tekrarlanabilirlik gösterdiği ve elit futbolcuların yüksek şiddetli aralıklı işleri yapma kapasitesini ölçebildiği sonucuna varılmıştır (Bradley vd 2011). YYAT2 test performansı sezon öncesi ve sezonun üç noktasındaki submaksimal Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi (YYAT1) performansı ile büyük ölçüde ilişkiliyken, iki testteki performanstaki delta değişimi sezonun bir döneminden diğerine önemli ölçüde ilişkili olmadığı şeklinde gözlenmiştir (Mohr vd 2013). KAH6'daki önemli ölçüde küçük değişiklikler, anlamlı bir değişikliği vurgulamaktadır ve bu gözlem, submaksimal egzersize verilen akut kalp

atım hızı cevabının, aerobik uygunluğu takip etmek için en tekrarlanabilir ölçü olduğunu göstermektedir (Owen vd 2017).6 dakikalık bir YYAD2 sonrasındaki KAH cevabının, egzersiz sırasındaki KAH verileriyle, yarı zamanlı futbolcularda kabul edilebilir düzeyde güvenilirlik gösterdiğini sonucuna varılmıştır (Gibson vd 2022).

Tüm literatür incelendiğinde, dayanıklılık testleri ile ilgi çok sayıda çalışma bulunmaktadır ancak submaksimal testler ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Literatürde Yo-Yo testleri ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen Submaksimal Yo-Yo testleri ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Submaksimal testler ile ilgili çalışmalar dikkate alındığında bir çalışma hariç (Gibson vd 2022), yapılan çalışmaların tamamı kalp atım hızı baz alınarak yapılmıştır (Bradley vd 2011, Povoas vd 2016, Owen vd 2017). Yapılan çalışmalarda tek bir submaksimal testi araştırılmıştır ve bir çalışma hariç (Gibson vd 2022), kalp atım hızı üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmamızda üç farklı Yo-Yo testi, üç farklı Submaksimal Yo-Yo testi ve KAH, AZD ve laktat değerlerinin sonuçları araştırılması sebebiyle sınırlı sayıdaki veri içerisinde en kapsamlı çalışma olmasından dolayı önem arz etmektedir. Sonuç olarak tüm çalışma bulgularımız değerlendirildiğinde, Submaksimal Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi (SYYAT1), Submaksimal Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testi (SYYAD1) ve Submaksimal Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testi (SYYAD2) sonuçlarında benzer ve güvenilir oldukları görülmüştür. Submaksimal Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi (SYYAT1), Submaksimal Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 1 testi (SYYAD1) ve Submaksimal Yo-Yo aralıklı dayanıklılık seviye 2 testi (SYYAD2) sonuçlarında KAH4 DK, KAH6 dk, %KAHmaks 4 dk ve %KAHmaks 6 dk ölçeklerindeki tüm değerlerin benzer ve güvenilir olduğu görülmüştür. Yo-Yo aralıklı testlerinin karşılaştırıldığı KAHmaks değerleri sonuçlarında YYAT1 ve YYAD2 testlerinin, YYAD1 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). La- değerleri sonuçlarında YYAT1 ve YYAD2 testlerinin, YYAD1 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu tespit edilmiştir. AZD değerleri sonuçlarında YYAT1 testinin YYAD1 ve YYAD2 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu, YYAD2 testinin ise YYAD1 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu saptanmıştır. Test bitirme hızı değerleri sonuçlarında YYAT1 testinin YYAD1 ve YYAD2 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu görülmüştür. Toplam mesafe sonuçlarında YYAT1 ve YYAD2 testlerinin YYAD1 testinden istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm bu sonuçlar göz önüne alındığında yapılan testlerin güvenilir olduğu ve elit genç erkek futbolcularda uygulanabileceği görülmektedir.

6. KAYNAKÇA

Açıkada, C, Hazır, T, Aşçı, A, Turnagöl, H, and Özkara, A. Physical and Physiological Profiles of a Second League Division Soccer Team During Preparation Period. **Hacettepe J Sports Sci Technol** 1; 3–14, 1998.

Alemdaroğlu BU., Işıkdemir E., Türkddoğan H., Köklü Y., Arslan Y., Akbaş A., Edremit A. Futbolculardan Elde Edilen İç ve Dış Yüklerin İlişkilerinin İncelenmesi. **ÇOMÜ Spor Bilimleri Dergisi** 2018, 1(1): 26-34.

Aziz, A. R., Tan, F. H., and Teh, K. C.. A Pilot Study Comparing Two Field Tests With The Treadmill Run Test in Soccer Players. **J. Sports Sci.Med.** 2005, 4, 105–112.

Bale P. Pre and Post Adolescent"s Physiological Response to Exercise. **Br J Sports Med.** 1981,15:9-246.

Balke, B. A simple Field Test for the Assessment of Physical Fitness. Rep 63-6. **Rep. Civ. Aeromed Res. Inst. US.** 1963. 63, 1–8.

Bangsbo, J. Fitness Training in Football, a Scientific Approach. **Copenhagen: August Krogh Institute** - Copenhagen University. 1994.

Bangsbo, J., Iaia, F. M., and Krstrup, P. The Yo-Yo intermittent Recovery Test: a Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. **Sports Med.** 2008. 38, 37–51. doi: 10.2165/00007256-200838010-00004.

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. Physical and Metabolic Demands of Training and Match-Play in the Elite Football Player. **Journal of Sports Sciences**, 2006. 24(7), 665–674.

Barnes C., Archer DT., Hogg B., Bush M., and Bradley PS. The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. **International J Sports Med.** 2014, 35(13): 1095-100. doi: 10.1055/s-0034-1375695.

Borg GA. Psychophysical Bases of Perceived Exertion. **Med Sci Sports Exerc.** 1982, 14: 377–381.

Bradley PS, Di Mascio M, Bangsbo J, Krstrup P. The Maximal and Sub-maximal Versions of the Yo-Yo Intermittent Endurance Test Level 2 Are Simply Reproducible, Sensitive and Valid. **Eur J Appl Physiol**, 2012,112: 1973-1975.

Bradley PS, Di Mascio M, Peart D, Olsen P, Sheldon B. Highintensity Activity Profiles of Elite Soccer Players at Different Performance Levels. **J Strength Cond Res**, 2010, 24(9):2343–2351.

Bradley PS, Mohr M, Bendiksen M, Randers MB, Flindt M, Barnes C, Hood P, Gomez A, Andersen JL, Di Mascio M, Bangsbo J, Krstrup P. Sub-maximal and Maximal Yo-

Yo Intermittent Endurance Test Level 2: Heart Rate Response, Reproducibility and Application to Elite Soccer. *Eur J Appl Physiol*, 2011, 111(6): 969-978.

Bradley PS, Sheldon W, Wooster B, et al. High-intensity Running in English FA Premier League Soccer Matches. *J Sports Sci*, 2009, 27: 159–168,.

Bradley, P. S., Bendiksen, M., Dellal, A., Mohr, M., Wilkie, A., Datson, N., et al. The Application of the Yo-Yo Intermittent Endurance Level 2 Test to Elite Female Soccer Populations. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2014, 24, 43–54. doi: 10.1111/j.1600-0838.2012.01483.x

Bradley, P. S., Carling, C., Gomez Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., et al. Match Performance and Physical Capacity of Players In The Top Three Competitive Standards of English Professional Soccer. *Hum.Mov.Sci.* 2013, 32, 808–821. doi: 10.1016/j.humov.2013.06.002

Brito J. Fernandes L. Rebelo A. Krusturup P. Silva G. and Oliveira J. Heart Rate Kinetics Response of Pre-Pubertal Children during the Yo-Yo Intermittent Endurance Test—Level 1. *Sports*. 2019, 7, 65, doi:10.3390/sports7030065.

Buchheit, M. The 30-15 Intermittent Fitness Test: 10 Year Review. *Myorobie J.* 2010, 1, 278.

Bush M, Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bradley PS. Evolution of Match Performance Parameters For Various Playing Positions In The English Premier League. *Hum Mov Sci.* 2014;39C:1–11.

Bush M, Barnes, C, Archer D.T, Hogg B, and Bradley, P. S. Evolution of Match Performance Parameters for Various Playing Positions In The English Premier League. *Hum. Mov. Sci.* 2015, 39, 1–11. doi: 10.1016/j.humov.2014. 10.003.

Castagna C, Varley M, Póvoas SCA, D'Ottavio S. Evaluation of The Match External Load in Soccer: Methods Comparison. *Int J Sports Physiol Perform*, 2017, 12(4): 490-495.

Castagna C, Impellizzeri FM, Belardinelli R, Abt G, Coutts A, Chamari K, D'Ottavio S. Cardiorespiratory Responses to Yo-Yo Intermittent Endurance Test in Nonelite Youth Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 20: 2006, 326-330.

Castagna C, Varley M, Póvoas SCA, D'Ottavio S. Evaluation of The Match External Load in Soccer: Methods Comparison. *Int J Sports Physiol Perform*, 2017, 12(4): 490-495.

Castagna C., Impellizzeri F., Cecchini E., Rampinini E., and Alvarez JC. Effects of Intermittent-Endurance Fitness on Match Performance in Young Male Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2009, 23(7): 1954-1959. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b7f743.

Cooper, K. H. A Means of Assessing Maximal Oxygen intake. Correlation Between Field and Treadmill Testing. *JAMA.* 1968. 203, 201–204. doi: 10.1001/jama.1968.03140030033008.

Da Silva, J. F., Guglielmo, L. G., Carminatti, L. J., De Oliveira, F. R., Dittrich, N., and Paton, C. D. Validity and reliability of a new field test (Carminatti's test) for soccer players compared with laboratory-based measures. *J. Sports Sci.* 2011.29, 1621–1628. doi: 10.1080/02640414.2011.609179.

Deprez D. Fransen J. Lenoir M. Philippaerts RM. Vaeyens R. The Yo-Yo Intermittent recovery test level 1 is reliable in young high-level soccer players. **Biol Sport.** 2015,32(1):65–70.

Deprez, D., Coutts, A. J., Lenoir, M., Fransen, J., Pion, J., Philippaerts, R., et al. (2014). Reliability and Validity of the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 in Young Soccer players. **J. Sports Sci.** 32, 903–910. doi: 10.1080/02640414.2013.876088.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon. Montero, F. J., Bachl, N., and Pigozzi, F. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. **Int. J. Sports Med.** 2007, 28, 222–227. doi: 10.1055/s-2006-924294.

Doğan E. Futbol ve Güreş Dalındaki Sporcuların Leptin Düzeylerinin Solunum ve Aerobik Kapasite Parametreleri Açısından İncelenmesi. Doktora Tezi, **Sağlık Bilimleri Enstitüsü** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, 2013, s.90.

Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., and Spiteri, T. Physical and Energetic Demand of Soccer. **Strength Condition. J.** 2020, 42, 70–77. doi: 10.1519/SSC.0000000000000533.

Dumitru I. Popescu L. Gavrilesco R. Innovative Dimensions of Contemporary Forms of Aerobic Fitness: Analysis of Aerobic Interval Training on Young Adult (17-18 Years). **6th International Conference of Universitaria Consortium “FEFSTIM: Physical Education, Sports and Kinesiotherapy – implications in quality of life”**. 6th-7th of November, 2020. Timișoara, Romania. ISBN 979-12-80225-05-4.

Fanchini, M. Castagna, C. Coutts, A. J. Schena, F., McCall, A., and Impellizzeri, F. M. Are the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Levels 1 and 2 Both Useful? Reliability, Responsiveness and Interchangeability in Young Soccer Players. **J. Sports Sci.** 2014,32, 1950–1957. doi: 10.1080/02640414.2014.969295.

Gibson, N. Easton, C. Williams, M. McCunn, R. and Gibson N.V. Reliability and Validity of a 6-Minute Yo-Yo Intermittent Endurance Test Level 2 in Subelite Part Time Male Soccer Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2022, 36(4)/1011–1018.36:4.

Grgic J. Oppici L. Mikulic P. Bangsbo J. Krstrup P. And Pedisic Z. Test–Retest Reliability of the Yo-Yo Test: A Systematic Review. **Sports Medicine**, 2019. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01143-4>.

Halson S.L. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. **Sports Medicine**. 2014 Nov;44 Suppl 2:S139-47. doi: 10.1007/s40279-014-0253-z.

Heisterberg MF, Fahrenkrug J, Krstrup P, Storskov A, Khaer M, Anderson JL. Extensive monitoring through multiple blood samples in professional soccer player. **J Strength CondRes**,2013, 27 (5): 1260-71.

<https://30-15ift.com/>

Impellizzeri FM, Rampinini E., Coutts AJ., Sassi A. and Marcora SM. Use of RPE Based Training Load in Soccer. **Med Sci Sports Exerc**2004, 36(6): 1042-1047. doi: 10.1249/01.mss.0000128199.23901.2f.

Impellizzeri FM, Rampinini E. and Marcora S. Physiological Assessment of Aerobic Training in Soccer. **J Sports Sci**2005, 23(6): 583-592. doi: 10.1080/02640410400021278.

Ingebrigtsen J, Dalen T, Hjelde GH, Drust B, Wisløff U. Acceleration and Sprint Profiles of a Professional Elite Football Team in Match Play. *Eur J Sport Sci*, 2015, 15(2): 101-110.

Ingebrigtsen J, Dalen T, Hjelde GH, Drust B, Wisløff U. Acceleration and Sprint Profiles of a Professional Elite Football Team in Match Play. *Eur J Sport Sci*, 2015, 15(2): 101-110.

Jemni M, Prince MS, Baker JS. Assessing Cardiorespiratory Fitness of Soccer Players: Is Test Specificity The Issue?—A review. *Sport Med – Open*, 2018, 19, 4(1): 28.

Karakoç B. Akalan C. Alemdaroğlu U. Arslan E. The Relationship Between the Yo-Yo Tests, Anaerobic Performance and Aerobic Performance in Young Soccer Players. *Journal of Human Kinetics* volume 35/2012, 81-88. DOI10.2478/v10078-012-0081-x.

Köklü Y. Alemdaroğlu BU., Demirhan R. and Arslan Y. A Comparison of Incremental Running Field Test and Treadmill Tests in Young Soccer Players. *J Hum Kinet*, 2020, 21(73): 193-201. doi: 10.2478/hukin-2019-0143.

Köklü Y. Özkan A. ve Ersöz G. Futbolda Dayanıklılık Performansının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2009, 4(3): 142-150.

Krustrup P, Mohr M, Nybo L, Jensen JM, Nielsen JJ, Bangsbo J. The Yo-Yo IR2 Test: Physiological Response, Reliability and Application to Elite Soccer. *Med Sci Sport Exerc*, 2006, 38: 1666–1673.

Krustrup P., Mohr M., Steensberg A., Bencke J., Kjær M. and Bangsbo, J. (2006) Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*, 2006, 38(6): 1165-1174. doi: 10.1249/01.mss.0000222845.89262.cd.

Krustrup, P., Bradley, P. S., Christensen, J. F., Castagna, C., Jackman, S., Connolly, L., et al.. The Yo-Yo IE2 Test: Physiological Response for Untrained Men Versus Trained Soccer Players. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2015, 47, 100–108. doi: 10.1249/MSS.0000000000000377.

Krustrup, P., M. Mohr, T. Amstrup, T. Rysgaard, J. Johansen, A. Steensberg, P. K. Pedersen, and J. Bangsbo. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2003, Vol. 35, No. 4, pp. 697–705.

Léger, L. A., and Lambert, J. (1982). A Maximal Multistage 20-m Shuttle Run Test to predict VO₂ Max. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* 1982, 49, 1–12. doi: 10.1007/BF00428958.

Léger, L. and Boucher, R. An Indirect Continuous Running Multistage Field Test: the Université de Montreal Track Test. *Can. J. Appl. Sport Sci.* 1980, 5, 77–84.

Little T, Williams AG. Measures of Exercise Intensity During Soccer Training Drills with Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res*, 2007, 21: 367-371.

Little T. and Williams AG. Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res*, 2005, 19(1): 76-8. doi: 10.1519/14253.1.

Mallo J, Mena E, Nevado F, Paredes V. Physical Demands of Top-Class Soccer Friendly Matches in Relation to a Playing Position Using Global Positioning System Technology. *J Hum Kinet*, 2015, 47: 179-188.

Malone, J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. Seasonal Training-Load Quantification in Elite English Premier League Soccer Players. ***International Journal of Sports Physiology and Performance***, 2015 10(4), 489–497.

Marancı B, Müniroğlu S. Futbol Kalecileri ile Diğer Mevkilerde Bulunan Oyuncuların Motorik Özellikleri, Reaksiyon Zamanları ve Vücut Yağ Yüzdelerinin Karşılaştırılması. ***Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi***, 2001,3(6):13-26.

Markovic G. and Mikulic P. Discriminative ability of the Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Level 1) in Prospective Young Soccer Players. ***Journal of Strength and Conditioning Research***, 2011, volume 25, number 10.

Metaxas TI, Koutlianos NA, Kouidi EJ, Deligiannis AP. Comparative Study of Field and Laboratory Tests for The Evaluation of Aerobic Capacity in Soccer Players. ***J Strength Cond Res***. 2005, 19(1): 79–84.

Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Fatigue in Soccer: a Brief Review. ***J Sports Sci***. 2005, 23(6):593–9.

Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match Performance of High- Standard Soccer Players with Special Reference to Development With a 25-Second Walk of Fatigue. ***J Sports Sci***2003, 21(7):519-28.

Mohr M, Krstrup P. Yo-Yo Intermittent Recovery Test Performances Within an Entire Football League During a Full Season. ***Journal of Sports Science***. 2013,DOI: 10.1080/02640414.2013.824598.

Mohr, M., and J. Bangsbo. Development of Fatigue Towards the End of a High Level Soccer Match. ***Med. Sci. Sports Exerc***. 2001, 33: 215.

Nedelec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. Recovery in Soccer: Part I-Post-Match Fatigue and Time Course of Recovery. ***Sports Med***. 2012,42(12):997–1015.

Owen C, Jones P, Comfort P. The Reliability of The Submaximal Version of The Yo-Yo Intermittent Recovery Test in Elite Youth Soccer. ***J Trainol***, 2017, 6: 31–34.

Paul DJ, Bradley PS, Nassis GP. Factors Affecting Match Running Performance of Elite Soccer Players: Shedding Some Light on The Complexity. ***Int J Sports Physiol Perform***. 2015,10(4):516–9.

Póvoas, S. C., Castagna, C., da Costa Soares, J. M., Silva, P., Coelho-E-Silva, M. J., Matos, F., et al. Reliability and Construct Validity of Yo-Yo Tests in Untrained and Soccer-Trained Schoolgirls Aged 9-16. ***Pediatr. Exerc. Sci***. 2016, 28, 321–330. doi: 10.1123/pes.2015-0212.

Póvoas, S. C., Krstrup P. Castagna C. Silva P.M.R. Silva M.J.C. Pereira R.L.M. Larsen M.N. Reliability of Submaximal Yo-Yo Tests in 9- to 16-Year-Old Untrained Schoolchildren. ***Pediatric Exercise Science***, 2018, 30, 537-545. <https://doi.org/10.1123/pes.2017-0139> 2018 Human Kinetics, Inc.

Ramsbottom, R., Nute, M. G., and Williams, C. Determinants of Five Kilometer Running Performance in Active Men and Women. ***Br. J. Sports Med***. 1987,21, 9–13. doi: 10.1136/bjism.21.2.9.

- Reilly T, Ekblom B. The Use of Recovery Methods Post-Exercise. *J Sports Sci*. 2005, 23(6):619–27.
- Reilly T. The Science of Training-Soccer: A Scientific Approach to Developing Strength, Speed and Endurance: Chapter 1: **London: Routledge**, 2007, s.2-17.
- Sarmiento H, Marcelino R, Anguera M, Campaniço J, Matos N, Leitão J. Match Analysis in Football: a Systematic Review. *J Sports Sci*. 2014;32:1831–1843. doi: 10.1080/02640414.2014.898852.
- Schmitz, B. Pfeifer, C. Kreitz, K. Borowski, B. Faldum, A, and Brand, S.M. The Yo-Yo Intermittent Tests: A Systematic Review and Structured Compendium of Test Results. *Frontiers in Physiology*. July 2018 | Volume 9 | Article 870. doi: 10.3389/fphys.2018.00870.
- Shushan T, Shaun J.M, Buchheit M, Scott J.T, Barrett S, Lovell R. Submaximal Fitness Tests in Team Sports: A Theoretical Framework for Evaluating Physiological State. *Sports Medicine*. 2022, <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01712-0>.
- Silva JR, Magalhaes J, Ascensao A, Seabra AF, Rebelo AN. Training Status and Match Activity of Professional Soccer Players Throughout a Season. *J Strength Cond Res*. 2013;27(1):20–30.
- Sporis G, Jukic I, Ostojic SM, Milanovic D. Fitness Profiling in Soccer: Physical and Physiologic Characteristics of Elite Players. *J Strength Cond Res*. 2009,23(7):1947-53.
- Stølen T, Chamari K, Castagna C. and Wisløff U. Physiology of Soccer: An Update. *Sports Med*, 2005, 35(6): 501–536. doi: 10.2165/00007256-200535060-00004.
- Svensson M, Drust B. Testing Soccer Players. *J Sports Sci*, 2005, 23(6): 601-618.
- Wong, P, Chaouachi, A, Castagna, C, Lau, P. W. C., Chamari, K., and Wisløff, U. Validity of The Yo-Yo Intermittent Endurance Test in Young Soccer Players. *Eur. J. Sport Sci*. 2011, 11, 309–315. doi: 10.1080/17461391.2010.521579.
- Wrigley R, Drust B, Stratton G, Atkinson G, Gregson W. Long-Term Soccer-Specific Training Enhances the Rate of Physical Development of Academy Soccer Players Independent of Maturation Status. *Int J Sports Med*, 2014, 35: 1090–1094.

7. ÖZGEÇMİŞ