

49075

T.C.

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR  
ANA BİLİM DALI**

**I. II. III. PROFESYONEL VE AMATÖR LİGDE  
OYNAYAN FUTBOL TAKIMLARININ  
ANAEROBİK GÜÇ, MEKANİK SIÇRAMA GÜÇLERİ  
VE TOPARLANMA SÜRELERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAMİT CİHAN**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. ERDAL ZORBA**

**HAZİRAN-1996  
TRABZON**

T.C.  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR  
ANA BİLİM DALI

I. II. III. PROFESYONEL VE AMATÖR LİGDE  
OYNAYAN FUTBOL TAKIMLARININ  
ANAEROBİK GÜÇ, MEKANİK SIÇRAMA  
GÜÇLERİ VE TOPARLANMA SÜRELERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAMİT CİHAN

Tezin Enstitüye Veriliş Tarihi : 9 Eylül 1996

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 23 Ağustos 1996

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Erdal ZORBA

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mehmet Akif ZİYAGİL

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Arslan KALKAVAN

Enstitü Müdürü : Doç. Dr. Murat ERTÜRK

HAZİRAN-1996  
TRABZON

# ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkılarda bulunan K. T. Ü. Fatih Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü öğretim üyesi değerli danışmanım Doç. Dr Erdal ZORBA'ya teşekkür ederim.

Ölçümler sırasında bana gösterilen kolaylıktan dolayı başta Trabzonspor, Rizespor, PTTspor ve Erdoğduspor antrenör ve sporcularına teşekkür ederim.

Dataların istatistiksel değerlendirilmesinde, grafik ve tabloların çiziminde, değerli katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Arslan KALKAVAN'a teşekkür ederim.

Değerli katkılarından dolayı Doç. Dr. Mehmet Akif ZİYAGİL'e teşekkür ederim.

Değerli katkılarından dolayı Ahmet CAN'a teşekkür ederim.

Yine bu çalışmada ölçümlerin yapılmasında, metaryal oluşturulmasında yaptıkları katkılardan dolayı, Coşkun KARADENİZ, Ferdi SAKALLIOĞLU, Hakan ZIVALIOĞLU, Ülkü ERDOĞAN, Özcan UZUN, İsmail USTA'ya teşekkür ederim.

Çalışmalarımnda manevi desteği esirgemeyen eşim Şadiye ve kızım B. Ceren'e sevgilerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖNSÖZ</b> .....	i
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	ii
<b>BÖLÜM I</b> .....	1
<b>GİRİŞ</b> .....	1
<b>BÖLÜM II</b> .....	6
<b>KAYNAKLARIN TARANMASI</b> .....	6
<i>Futbolda anaerobik enerji üretimi</i> .....	13
<i>Futbolda laktat üretimi</i> .....	16
<i>Özel maç aktiviteleri sırasında enerji değişimi</i> .....	19
<i>Futbolda sıçramanın önemi</i> .....	20
<b>BÖLÜM III</b> .....	33
<b>MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	33
<i>Genel açıklamalar</i> .....	33
<i>Bosco Testi Yöntem</i> .....	34
<b>BÖLÜM IV</b> .....	38
<b>BULGULAR</b> .....	38
<b>BÖLÜM V</b> .....	47
<b>TARTIŞMA</b> .....	47
<i>Yaş</i> .....	47
<i>Boy</i> .....	48
<i>Kilo</i> .....	49
<i>Sıçrama sayısı</i> .....	49
<i>Yüklenme nabızı</i> .....	50
<i>Sıçrama yüksekliği</i> .....	51
<i>Havada kalma süresi</i> .....	52
<i>Mekanik sıçrama gücü</i> .....	53
<i>Toparlanma kalp atım hızları</i> .....	56

<b>BÖLÜM VI</b> .....	58
<b>SONUÇ</b> .....	58
<b>ÖNERİLER</b> .....	62
<b>ÖZET</b> .....	63
<b>İNGİLİZCE ÖZET</b> .....	64
<b>KAYNAKLAR</b> .....	65
<b>EKLER</b> .....	70
EK-1 : GRUPLARIN TÜM DEĞİŞKENLERDEKİ ORT. VE SD. SP. DEĞERLERİ . ....	71
EK-2: ANOVA TESTİ ÖZETİ .....	72
EK-3 : ÖLÇÜM DEĞERLERİ TABLOLARI.....	74
EK-4 : TUKEY'S TESTİ FORMÜLÜ VE HSD.....	81
EK-5 : TUKEY'S TABLOSU .....	82
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	83

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla yaygınlaşan futbol; kitleleri peşinde sürükleyen, onların ilgi kaynağı haline gelen bir spor dalı olma özelliğinden dolayı toplumun futboldan beklentileride artırmakta ve bu da futbolda yeni bilimsel yöntemlerin aranmasını ve kullanılmasını teşvik etmektedir (Sabahattin, 1982).

Bugün tüm dünyada, oynandığı her yerde yüzbinlerce insanı stadlara ve televizyon ekranları başına çeken, onlara aynı anda heyecan, sevinç ve üzüntüyü birlikte yaşatan futbolun ilk defa hangi tarihte ve nerede oynandığı kesinlikle bilinmemektedir. Milattan önce 2500 yıllarında imparator *Huang-Ti* Çin askerlerine çeviklik kazandırmak amacıyla toprağa dikilmiş kazıklar arasında topa benzer bir cisimle rekabete dayalı yarışlar yaptırmıştır. Ünlü Türk düşünürü *Kaşkarlı Mahmut'un Divan-ül Lûgat el Türk'ün* birinci cilt'inde, Eski Türkler'in, futbol adı verilen oyuna çok benzeyen ve hatta bugünkü modern futbolun kurallarına benzer *TEPÜK* diye isimlendirilen bir oyunu oynadıklarına rastlanmıştır. Eski Yunanistan'da da bu oyunun çok yaygın olduğu ve adına da *Episkuros* dendiğine Yunan şairi Homer'in *Odise* adlı eserinde görülmüştür. 12. yüzyıl da İngiltere'de futbol öylesine bir rekabet havası yaratmıştır ki; III. Edward tarafından şehirlerin ahalilerini birbirine düşman ettiği, maddi ve manevi zararlar meydana getirdiği gerekçesiyle yasaklanmıştır (Somali, 1989).

Oyuncuların eğitim düzeyi, beslenme alışkanlıkları, fiziksel ve psikolojik özellikleri, ülkenin coğrafı, iklim ve ülke insanının gelenek, görenekleri ülkelerin futbol ekollerini belirler. Böylece futbol, ülkeden ülkeye değişen farklı teknik, taktik, fiziksel ve psikolojik faktörlerle oynanmaktadır (Ekblom, 1994).

Futbolcunun performansının artırılması için evvela futbolcunun fizyolojik profilinin saptanması gerekir. Antrenman ancak bu profili, fizyolojik temellere dayandırdığı zaman futbolcunun performansının yükseltilmesi mümkün olur. Futbolu;

aerobik ve anaerobik eforların ard arda kullanıldığı sürat, kuvvet, çeviklik, denge, kas ve kardio-respiratuvar dayanıklılık, kondisyon gibi faktörlerin performansı beraberce etkilediği yüksek derecede koordine bir spor disiplini olarak tarif etmek mümkündür (Akgün, 1994).

Aerobik ve anaerobik antrenman terimleri müsabakadaki egzersiz periyotları sırasında baskın olan enerji elde etme yolunu ifade eder. Aerobik ve anaerobik antrenman max O<sub>2</sub> kullanımının alt ve üstündeki egzersiz yoğunluklarını kapsar. Bu sınır futbolcunun aerobik-anaerobik eşik değeri olarak kabul edilir (Bangsbo, 1991).

Son yıllarda uzun süreli sporlarda dayanıklılığın saptanmasında maksimal O<sub>2</sub> kullanım değeri yerine, sporcunun aerobik-anaerobik eşik değerinin belirlenmesi daha geçerli hale gelmiştir. Başka bir deyişle sporcu, yüksek hızlarda ve kanında fazla laktik asit oluşturmaksızın eforu uzun süre sürdürebiliyor ise, performansının iyi olduğu ifade edilebilir. Bunun futboldaki anlamı ise sporcunun teknik ve taktik özelliklerini maç sırasında yüksek bir tempoda götürebilmesidir.

Futbolda oyun sırasında egzersiz yoğunluğu sürekli değişmektedir (Ekblom, 1994). Ani hızlanmalar, yön değiştirmeler, ani duruşlar, kafaya çıkış ve şut çekmeler, kalecinin topa hamleleri ve ikili mücadele gibi hareketler, anaerobik enerji yolunun kullanıldığı kısa süreli çok şiddetli hareketlerdir (Akgün, 1994).

Canu ve arkadaşları (1977) yaptıkları çalışmada, futbolcuların anaerobik gücünü yüksek bulmuşlardır. Bu çalışmalara paralel olarak Calligaris (1979) 90 dakikalık bir futbol maçı süresince bir futbolcunun 40-60 defa 10-20 metre kadar süratli koştuğunu savunmuştur. Buna göre futbolda anaerobik enerji kullanımının payı % 65, aerobik enerji kullanımının payı % 35 olduğu ve bu % 65'lik anaerobik enerji kullanımının, % 45'ini alaktasid, % 20'sini ise laktasid enerji kaynaklarının oluşturduğu gerek yurt içi ve gerek yurt dışı çalışmalar ile belirtilmiştir.

Aerobik kapasite futbolcunun maç sırasında düşük tempoda uzun süre egzersiz yapabilmesini sağlar ve böylece sporcunun teknik performansındaki azalma engellenir. Oyunun sonuna doğru ortaya çıkan yorgunluk ortadan kalkar.

Futbolcunun anaerobik performansı müsabaka esnasındaki yüksek yoğunlukta oynama potansiyelini artırabilir. Futbolculardaki anaerobik antrenmanın özel amaçları sırasıyla;

1- Yüksek yoğunluktaki egzersiz esnasında, hızlı hareket etme ve hızlı güç oluşturma yeteneğini geliştirerek, oyuncunun maç esnasında depar atması ve pozisyona reaksiyon vermesi için zaman avantajı sağlamak,

2- Futbolculara anaerobik enerji ve güç üretiminde sürekli bir artış sağlayarak, enerji üretme yeteneğini geliştirmek ve böylece müsabakanın ilerleyen sürelerinde yüksek yoğunluktaki egzersize cevap verme özelliğini artırmak,

3- Futbolcuların yüksek yoğunluktaki egzersiz periyodunun ardından, toparlanma süresini kısaltmak ve oyuncunun egzersizden sonra dinlenme periyodunda, çok kısa sürede yeniden maksimum performans gösterme yeteneğini kazandırmak ve böylece futbolcunun maç esnasında gerekli olan yüksek yoğunlukta egzersiz yapma potansiyelini çok sık kullanırmak.

Antrenman uyarıları organizmada bir çok anotomik, fizyolojik, pisikolojik değişme ile sonuçlanır. Sistematik antrenman sonucu oluşan pozitif değişme bir dizi değişik uyaranlara, bedensel uyumla sağlanır. Uyum süreci ile antrenman dozajı arasında tam bir korelasyon vardır (De Vries, 1980).

Demeter (1972) fizyolojik toparlanmayı;

- Enerji maddelerinin hücre düzeyinde yenilenme hızı (ATP-CP sentezi),
- Hemostaza ulaşmak yada başlıca vücut fonksiyonlarının normal biyolojik statüsünü (dolaşım, solunum, endokrin ve sinir sistemi) kazanması,
- Hücre ve organizmadan (yiyeceklerin yanmasıyla) metabolik yan ürünlerin uzaklaştırılması olarak ele almıştır (Bompa, 1986).

Wade (1979), yapmış olduğu çalışma sonucunda, futbolcuların maç esnasındaki aktivitelerinde anaerobik enerji kullanımının dominant olduğunu ve bu yüzden de anaerobik kapasitenin geliştirilmesinin önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Fox ve Mathews (1976), kaleciler, kanat oyuncular ve golcü oyuncuların enerjilerini; %80 ATP, PC-LA sisteminden, %20'sini ise LA-O<sub>2</sub> sisteminden elde



edildiğini bildirmiştir. Defans oyuncularının enerji ihtiyaçları %60 oranında ATP-PC-LA sisteminden, %20 oranında LA-O<sub>2</sub> sisteminden, %20 oranında ise O<sub>2</sub> sistemden temin edilmektedir. Literatürde bu önemi destekleyecek bir çok çalışma vardır. Mosher (1985) futbolda performansa en büyük katkısı olan kriterin anaerobik kapasite olduğunu belirtmiştir.

Açıkada (1991), anaerobik güç ve kapasitenin sürat, sıçrama, ani hız veya yön değiştirme gerektiren spor dallarında performansın belirleyicisi olduğunu belirtmektedir.

Ziyagil, M. ve arkadaşları (1996) K.K.T.C. birinci amatör futbol liginde 1993-1994 futbol sezonunda başarılı olan takımların futbolcularının antropometrik özelliklerinin sürat yeteneğine etkisini araştırmış ve fiziksel özelliklerdeki farklılaşmaya bağlı olarak atletik yeteneklerde de farklılaşma olabileceğini savunmuşlardır.

Anaerobik güç ve kapasite kendi içerisinde, sporun veya performansın sergileniş mekaniğini yansıtan yapısına uygun bir özellik göstermesi, elde edilecek başarıda anahtar rolü oynamaktadır. Bu yüzden bir çok spor dalında, meydana gelen gücün gelişimini test etmek için değişik anaerobik güç testleri kullanılmaktadır.

Anaerobik güç ve kapasitenin test edilmesinde dikey sıçrama testi, Margaria-Kalamen testi (Margaria ve ark., 1966), Adapte Margaria Kalamen testi, 36.6 mt. sürat testi, 50 metre sürat testi, 50 yard koşu testi, çeşitli sürelerde Wingate testi, Bosco mekanik sıçrama testi (Bosco ve ark., 1983) gibi testler kullanılmaktadır.

Bunlar içerisinde Bosco (1983) mekanik sıçrama güç testi (CMJ), skuat sıçrama (SJ), ve derinlik sıçraması (DJ), gibi farklı sıçrama testi ile anaerobik gücün test edilmesinde kullanılır.

Aşçı, A. ve arkadaşları (1994) Avrupa Şampiyonası eleme grubu maçlarına katılan yıldız bayan Türkiye ve Azerbaycan hentbol milli takımlarının mekanik sıçrama güçlerini (CMJ) ve toparlanma sürelerini incelemiş ve Türkiye bayan yıldız milli takımı ile Azerbaycan hentbol milli takımı arasında anlamlı fark bulmuştur. Bu farkın Azeri sporcularda daha yüksek anaerobik güç sergilenmesine karşılık toparlanma sürelerinin daha kısa olduğu gözlenmiştir.

Futbolda anaerobik enerji kaynağının kullanımı ve toparlanma süresine etkisi ile performans arasındaki ilişki açısından literatürde çalışmalara rastlanmamıştır. Ülkemizde yapılan çalışmalar genellikle profesyonel, amatör futbolcuların antropometrik yapı, motorik özellik ve fizyolojik parametrelerinin incelenmesi şeklinde ele alınmıştır.

Bu çalışmanın amacı ülkemiz amatör; I., II., III., profesyonel futbol liginde oynayan takımların Bosco mekanik sıçrama test protokoli ile mekanik sıçrama gücü ile anaerobik güç sergilenmesi ve buna bağlı olarak toparlanma sürelerinin takımların lig farklılıklarına göre karşılaştırılmasıdır.



# BÖLÜM II

## KAYNAKLARIN TARANMASI

Sporcunun performansına gösterilecek özeni uzun yıllar önce kavrayan ve gereğini araştırmalar ile antrenman planlamaları yaparak yerine getiren ülkeler uluslararası yarışlardaki başarısını böylece garanti altına almaktadırlar. Dünyanın en popüler sporu olan futbolda da başarılı olmanın başka seçeneği yoktur (Ekblom, 1994).

Özellikle elit sporcuların, müsabaka ve antrenman koşullarında kas ATP'sinin oksijensiz mekanizmalar ile yeniden oluşması, çalışan insan organizmasının başlıca özelliğidir (Hermansen, 1969).

Çeşitli enerji üretim sistemleri performansı belirlerken, sistemin kapasitesini ve gücünü birbirinden ayırdetmek önemlidir. Bir enerji sisteminde iş yapabilen mevcut toplam enerji miktarı, enerji kapasitesi diye adlandırılır. Birim zamanda, maksimum çalışma durumunda üretilen maksimal enerji miktarı, sistemin enerjik gücü olarak adlandırılır (J.Duncan ve ark., 1982).

Çalışmanın süresine ve yoğunluğuna bağlı olarak ATP üretiminde 3 farklı metabolik işlem yer alır.

**Ani ATP yenilenme mekanizması (ATP-CP sistemi):** Bu sistemde ATP'nin tekrar sentezi için enerji sadece bir bileşikten yani (CP) kreatin fosfattan sağlanır. ATP-PC sistemi çok yoğun çalışmaların başlangıcında sadece bir kaç saniye için ATP üreten yüksek güçlü, düşük kapasiteli bir sistemdir.

**Anaerobik glikoz parçalanması yada laktik asid sistemi:** Bu sistemde glikoz yada glikojenden ATP sağlanır. Glikozdan laktik asit ilk olarak bir kaç saniyeden yaklaşık 2 dakikaya kadar süren maksimal çalışma süresince ATP yenilenmesiyle ilgilidir.

ATP-CP ve laktik asit sistemi ile ATP'nun sağlanması, oksijen kullanılmadan meydana gelir ve bu yüzden oksijensiz enerji üretimi olarak tanımlanır. Ek olarak, ATP-CP sisteminden kreatin kinaz ve adenilat kinaz yolu ile ATP yenilenmesi laktik asit üretimi ile sonuçlanamaz ve genellikle alaktik enerji yolu olarak adlandırılır. Diğer yandan, adenozin difosfatın (ADP), glikojenoliz ve glikozis yolu ile fosforilasyonu laktik asit üretimi ile sonuçlanır ve laktik enerji yolu olarak adlandırılır.

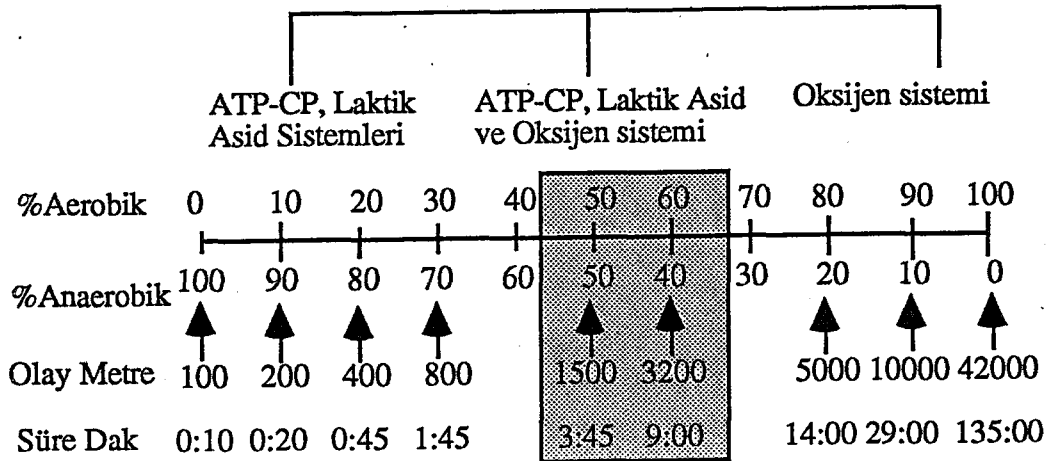
**Alaktik Anaerobik:** ATP-CP'dan enerji oluşumunda laktik asit meydana gelmez. Bu yüzden bu safhaya laktik asitsiz anlamına gelen *alaktik anaerobik* enerji oluşumu denir.

**Laktik Anaerobik:** Glikolitik yoldan enerji oluşumunda ise son ürün laktik asittir. Bu yüzden bu yola *laktasid anaerobik* enerji sistemi denir.

**Oksijen Sistemi:** Karbonhidrat ve yağların oksidasyonunu içerir.

Bunun için serbest yağ asitleri ve glikoz hücrenin mitokondriasında okside olur. Oksidasyon sonucunda bir mol glikozdan 38 mol ATP ve bir serbest yağ asidi olan palmik asitin bir molünden 129 mol ATP oluşur (Fox, 1988). Oksijenli sistem öncelikle, uzun süren çalışmalarda enerji ihtiyaçlarını sağlamakla ilgili, düşük güçlü ve yüksek kapasiteli bir sistemdir (Wenger, 1991).

### BAŞLICA ENERJİ KAYNAKLARI



**Şekil 1;** Seçilen koşu mesafesine göre aerobik ve anaerobik enerji kaynaklarının dağılımının yaklaşık yüzdeleri görülmektedir. Açık alanlar, solda anaerobik, sağda aerobik metabolizmayı temsil ederler. Gölge alan anaerobik ve aerobik sistemlerin aşağı yukarı eşit önemdeki olayları temsil eder (Fox, Bowers, Foss, 1989).

Katch'ın (1979) bir çalışmasında anaerobik güç, anaerobik kapasite ve aerobik kapasite arasındaki ilişkiyi araştırdı. Katch 16 denek ile, yaş, vücut ağırlığı, boy, vücut yoğunluğu, vücut yağ yüzdesini, max VO<sub>2</sub>, uyluk hacmi, anaerobik kapasite ve anaerobik gücü çeşitli test ve ölçümlerle değerlendirdi. Edilen bulgular doğrultusunda üç enerji sisteminin de bir biri ile ilişkili olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca enerji üretim sistemlerinin farklılığını kas fibrillerinin ve enzimlerin farklılığından kaynaklandığını savunmuştur.

Fiziksel performans veya fiziksel uygunluğu Kash (1968) vücudun belirli şartlar altında çalışabilme ve streslere karşı koyabilme yeteneği, olarak tanımlar.

Astrand ve Rodahl'da (1986) fiziksel uygunluğun şu faktörlere bağlı olduğunu bildirmişlerdir:

- Aerobik ve anaerobik yollarla sağlanan enerji üretimine,
- Kas kuvveti, koordinasyon teknik ve eklem hareketliliği gibi nöromusküler fonksiyonlara,
- Motivasyon ve taktik gibi psikolojik faktörlere.

Futbolda fiziksel performans veya fiziksel uygunluk antrenmanının amacı oyuncunun fiziksel yeteneğini futbola uygun hale getirmek ve oyuncunun teknik kapasitesinin maç esnasında yararlı olmasını sağlamaktır (Ekblom, 1994).

Futbolda arzulanan fiziksel uygunluk düzeyi maç esnasında gerekli olan bir çok değişik fiziksel performans kriterleri ile belirlenir. Aerobik ve anaerobik antrenman terimleri, antrenmandaki egzersiz periyodları esnasında baskın olan enerji elde etme yolunu ifade eder. Aerobik ve anaerobik antrenman max O<sub>2</sub> kullanımının alt ve üstündeki egzersiz yoğunluklarını kapsar. Futbolda maç esnasında egzersiz yoğunluğu sürekli değiştiğinden bu iki enerji üretim sistemine de ihtiyaç duyulmaktadır.

Aerobik kapasite oyuncunun maç esnasında uzun süre iş yapabilmesi ile birlikte teknik performanstaki azalmayı engeller ve oyunun sonuna doğru ortaya çıkan yorgunluğu ortadan kaldırır. Futbolcular için aerobik uygunluğun önemi;

1- Kardiovasküler sistemin O<sub>2</sub> taşıma kapasitesini arttırmak ve böylece yoğun egzersiz esnasında daha çok enerji sağlamak ve oyuncuya daha uzun süre yüksek tempoda egzersiz yapma imkanı vermek.

2- Futbolda kullanılan kasların spesifik olarak oksijen kullanmasını ve uzun egzersiz periyotları esnasında serbest yağ asitlerini okside etme olanağı sağlayarak, böylece sınırlı kas glikojen depolarının boşalmadan oyuncunun maçın sonlarına doğru glikojenden yararlanıp yüksek yoğunlukta egzersiz yapmayı mümkün kılmak.

3- Yüksek yoğunlukta egzersiz periyotlarından sonra toparlanma yeteneğini artırmak ve böylece oyuncunun yüksek yoğunlukta tekrar egzersiz yapması için gereken dinlenme süresini kısaltmak.

Anaerobik antrenmanlar, oyuncunun oyun esnasındaki yüksek yoğunlukluktaki egzersizleri yapma potansiyelini artırır. Futbolcular için anaerobik kapasitenin önemi ise aşağıdaki şekliyle özetlenebilir.

1-Yüksek yoğunluklu egzersiz esnasında hızlı hareket etme ve güç oluşturma yeteneğini geliştirmek. Bu durumda, oyuncunun maç esnasında depar atması ve hızlı reaksiyon göstermesi için gerekli zamanını kısaltmak.

2-Futbolcuların anaerobik enerji ve güç üretiminde sürekli bir artış sağlamak ve enerji üretme yeteneğini geliştirmek. Böylece maçın ilerleyen sürelerinde yüksek yoğunlukta egzersizlere cevap verme yeteneğini artırmak.

3-Futbolcuların yüksek yoğunluklu egzersiz periyodundan sonraki toparlanma yeteneğini geliştirmek. Böylece futbolcuya şiddetli egzersizden sonra çok kısa sürede toparlanma ve tekrardan maksimum performans gösterme yeteneğini kazandırmak. Bu durum futbolcuya müsabaka esnasında yüksek yoğunlukta çok kısa aralıklarla egzersiz yapma imkanı sağlar (Ekblom, 1994).

Sporda *uyum*, *adaptasyon*, yapılan antrenmana bağlı olarak organizma ve organ sistemlerinde yapısal ve fonksiyonel reaksiyonlar olarak tanımlanır (Thies, Schnabel, Baumann, 1978, Kalkavan, 1995).

Günümüz sporunda yüksek düzeyde yüklenmeye karşı çabuk toparlanma kapasitesi ve çalışma yüküne olumlu bir uyum sağlayabilme özelliği; yüksek performans düzeyine ulaşabilmenin ön koşullarının başında gelir (Kipke, 1987; Meitem, 1989). Ayrıca, spora profesyonel yaklaşım da performansı olumlu yönde etkileyecek her türlü potansiyelin maksimal kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Sporda ulaşılan performans ve buna bağlı olarak yapılan antrenman yüklenmelerinin düzeyi, yeni bir sporcu neslinin ve bununla birlikte yeni bir hazırlık anlayışının doğmasına neden olmuştur. Bir çok spor dalında üst düzeyde başarılı olmanın, uzun yıllar günde birden fazla, kapsamlı ve kaliteli antrenmanın yapılmasına bağlı olduğu ortaya çıkmıştır.

Organizmanın fonksiyonel yeteneklerinin gelişebilmesi için yüksek düzeyde antrenman yükü gerekmektedir. Bu artışın sağlanabilmesi ve kesintisiz bir artışın meydana gelebilmesi, daha kuvvetli bir antrenman uyarısının verilmesini gerekli kılar. Aksi halde, performansın artması mümkün değildir. (Khamenkov, 1986).

Performans düzeyinde istenilen verimin meydana gelebilmesi için antrenmanın *optimal yükleme* ilkesinin sağlanması gereklidir (Harre, 1982; Matveyev, 1981; Dick, 1989). Buna göre, organizmada gelişmeyi sağlayacak *optimal yükleme* kavramı şu önem sırasına göre uygulanmalıdır; (1) Yüklemenin şiddeti, (2) Yüklemenin sıklığı, (3) Yüklemenin kapsamı ve (4) Yüklemenin süresi. Yapılan gözlemlere göre, bu öğeler içerisinde en önemli sayılanları, yüklenmenin şiddeti ve sıklığı olmaktadır (Dick, 1980).

Antrenman uyarıları organizmada bir çok anatomik, fizyolojik, psikolojik değişme ile sonuçlanır. Sistematik antrenman sonucu oluşan pozitif değişme bir dizi değişik uyarılara karşı, bedensel uyumla sağlanır (De Vres, 1980). Uyum süreci sadece uyarının şiddeti, bireysel tahammül kapasitesinin belli bir oranına eriştiğinde oluşur (Harre, 1981).

Hettinger'e (1966) göre bir uyarının, şiddeti en az kişinin maksimal kapasitesinin %30'una erişmeden bir uyum sağlanamaz. Bununla birlikte *optimal* uyarım düzeyinin aşırı çalışma ile geçilmesi yada çalışmanın hacim ve şiddet oranının yanlış hesaplanması durumunda, uyum ortadan kalkar ve verimlilik sağlanamaz hatta gerileme bile olasıdır.

Antrenmanda kişi bir seri uyararla karşı karşıya kalır, bu durumda, normal biyolojik durum hemeostasis dışında, ilave besin depolarının yanma sũrecini ve uyumu sağlayan uyaralar sonucunda bedensel ve merkezi sinir sistemine ait yorgunluk ortaya çıkar. Bu nedenle antrenman sonunda sporcu belli bir yorgunluk dũzeyine erişir ve bunun sonunda bedensel fonksiyonları geçici olarak azalır. Bu durumu takiben gelen toparlanma safhasında biyokimyasal enerji kaynakları harekete geçer ve eksilen rezervleri tamamlar. Bu işlem ekstra olarak gerçekleşir, yani fazlaya tamamlama olur. Bũylece, atletik yeterliliğin ve antrenman uyararına uyumun temeli gerçekleşmiş olur. Eğer dinlenme safhası veya iki periyod arasında ki sũre uzun olursa fazlaya tamamlama etkisi kaybolur ve bu durumda çok az yada hiç bir performans iyileşmesi olmaz (Bompa, 1985).

Tũrel (1990) futbolda antrenmanın optimal verim sağlaması için şu hususlara dikkat edilmesi gerektiğini savunmuştur;

- Az yũklenme ile arzulanan verim sağlanamayacağını,
- Çok fazla yũklenme organizmadaki verimi bozacağını,
- Yũklenme - dinlenme sũresinin iyi ayarlanması gerektiğini,
- Fizyolojik açıdan planlı yũklenmeler organizmanın uyumunu yũkselteceęini, dolayısıyla organizmanın veriminin artacağını,
- Antrenmanlara uzun sũre ara vermenin performansı hızla azaltacağını,
- Motivasyonun antrenman hedeflerine ulaşılmasını kolaylaştıracağını,

Gũnũmũz spor dũnyasında özellikle atletizm, yũzme, halter, futbol, ..gibi. spor dallarının bir kısmında gũnde 8 saate varabilen 2, 3 ve hatta 4 antrenman uygulamasının olduğu grũlmektedir. Ancak bũyle bir yũklenmenin organizmada yarattığı yıkım ve yorgunluk dũzeyide yũklenmenin kendisi kadar bũyũk olmaktadır. Bu nedenle, antrenmanın yũklenme ve dinlenme özellikleri bir bũtũn olarak kabul edilmektedir (Dick, 1980; Harre, 1982; Schmolinsky, 1983). Dinlenme ğesi sağlanamadığı zaman, organizmanın yũklenmeye vereceği cevap, bir sũre sonra olumsuz olacak ve organizmada kapasite artımı gzlenemeyerek, performans dũzeyinde azalma meydana gelecektir (Dick, 1980; Harre, 1982; Kipke, 1987). Sonuç olarak, organizmanın gerektiği gibi yũklenilebilmesi, dinlenme kapasitesine bağlıdır.

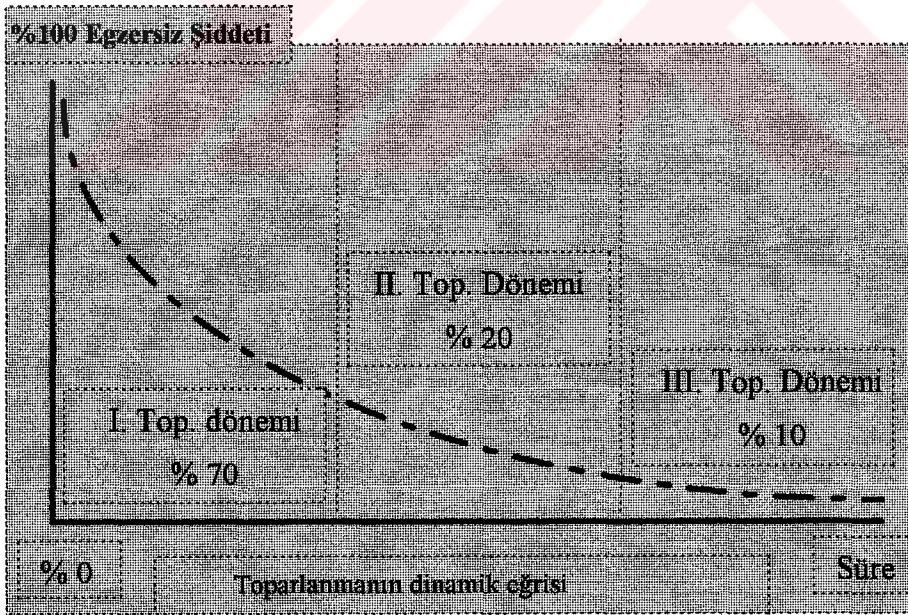


Başka bir deyişle; yüklenmenin miktarı, organizmanın dinlenme ve rejenere olabilmek yeteneği ile sınırlanmıştır (Kipke, 1987; Meitem, 1989; Zalessky ve ark., 1988).

Organizmanın performans kapasitesinin artımı, yüksek düzeyde antrenman yüklenmesini gerektirir (Khamenkov, 1986; Kinke, 1988; Harre, 1982). Antrenman yüklenmesi dinlenme ile birlikte düşünülmelidir. Yüklenmenin istenilen etkiyi yapabilmesi dinlenmenin şekline ve süresine bağlıdır (Dickle, 1990). Bir antrenman içerisinde, dinlenme alıştırmalarının dağılımı, sporcunun çalışma kapasitesine önemli bir etki yapmaktadır. Uyarılar yüklenmeden sonra dinlenme evresinde organizmadaki yeni oluşumlar toparlanma olarak tanımlanır (Yüçetürk, 1995).

Demeter (1972) fizyolojik toparlanmayı;

- Enerjik maddelerin hücre düzeyinde yenilenme hızı (ATP-CP sentezi),
- Hemostaza ulaşmak yada başlıca vücut fonksiyonlarının normal biyolojik statüsünü (dolaşım, solunum, endokrin ve sinir sistemi) kazanması,
- Hücre ve organizmadan yiyeceklerin yanmasıyla metabolik yan ürünlerin uzaklaştırılması olarak ifade etmiştir.



Şekil 2; Egzersiz sonrası kalp atım hızının normale dönüşüm eğrisi.

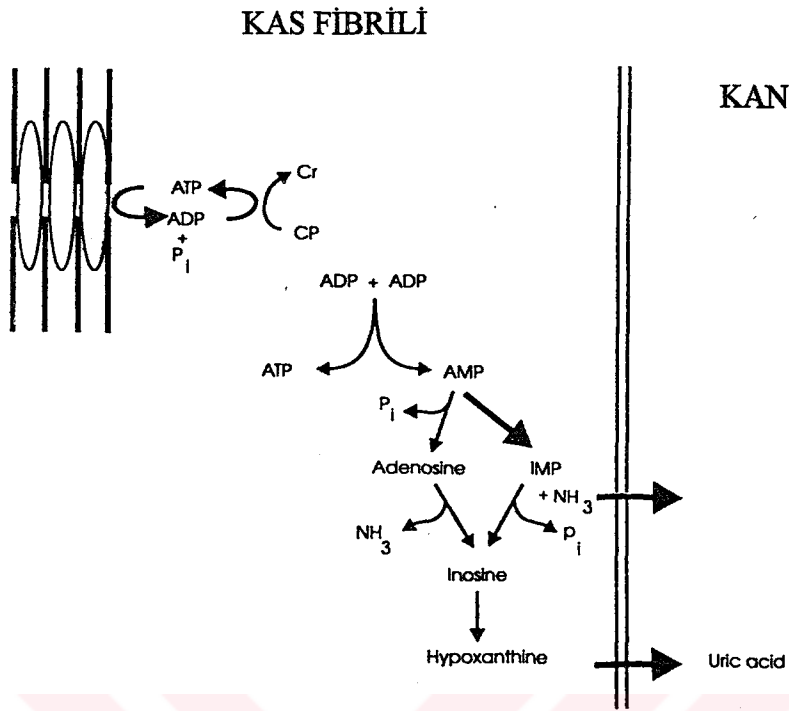
Toparlanma doğrusal eğri şeklinde gelişen bir süreç değildir (Fleroscu ve ark., 1969). Doğrusal olmayan bu sürecin ilk 1/3'lük bölümünde %70, ikinci bölümünde %20 ve üçüncü bölümünde %10 oranında toparlanma gerçekleşir (Bompa, 1990).

Toparlanma sürecinde organizmada yüklenmelere karşı benzer oranda, biyolojik ve fizyolojik değişim gözlenir. Fakat bu değişim sonucunda farklı zamanlarda bazı biyolojik ve fizyolojik parametrelerde fazlaya tamamlama evresi oluşmuşken, diğerlerinde regenerasyon evresi devam eder. Bu sebeple çeşitli biyolojik ve fizyolojik parametrelerin normale dönmesi, birbiri ardında görülür. Dragon'a göre (1978), kalp hızı ve kan basıncı, bir egzersizi bıraktıktan 20-60 dakika sonra normale döner. Glikojenlerin restorasyonu 4-6 saat alırken, proteinler 12-24 saat; yağ, vitamin ve enzimlerin restorasyonu için ise 24 saatten fazla bir zamana ihtiyaç vardır.

Tüm antrenman programlarında sporcunun antrenmana fiziksel uyumunun sağlanması kadar bir sonraki antrenman bölümünde istenen yenilenmenin, *regenerasyon* gerçekleşmesi için antrenman şiddetinin bir mikro-siklus içinde planlanarak yerine getirilmesi gerekir. Bununla birlikte antrenman şiddetinin değişikliği seçilen branş için gerekli biyomotor yeteneğe ve antrenman safhasının özelliğine bağlıdır. Mukavemet ile ilgili bir disiplinin fizyolojik profili söz konusu olduğunda, ilk 15-20 saniyede enerji talebi fosfat *ATP-CP* sisteminde sağlanırken, 1.30 -2 dakikaya kadar ise laktik asit sistem ile sürdürülür. Eğer eylem daha uzun bir süre devam ederse, o zaman enerji talebi yeterli oksijen temin edilen bir ortamda glikojenin yakılması ile sağlanır ve bu durumda yanma olayı sonunda laktik asit oluşmaz (Bompa, 1985).

### **Futbolda anaerobik enerji üretimi**

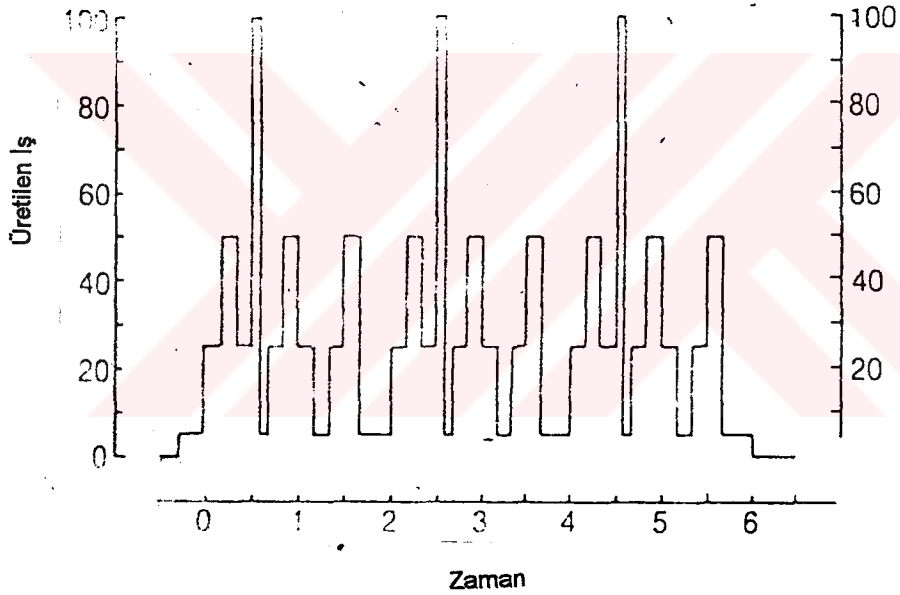
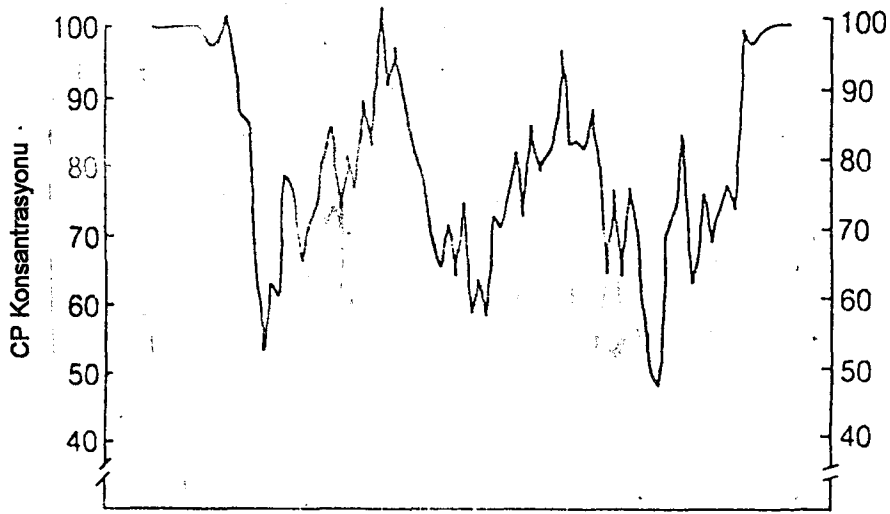
Modern futbolda performans artışı, oyuncuların yüksek yoğunlukta, daha çok sayıda, kısa mesafe koşuları yapabilmelerini sağlayacak fizyolojik fonksiyonların artırılması ile mümkün kılınabilir. Böyle bir çalışma da ihtiyaç duyulan enerji de, anaerobik laktat kaynaklardan sağlanabilir.



**Sekil 3:** Enerji Dönüşüm eğrisi (Ekblom, 1994).

Profesyonel futbolcular için, bir futbol maçı anında çok yüksek yoğunluktaki egzersizin ortalama toplam süresi 7 dakikadır (Bangsbo ve ark 1991). Bu 20 saniye süren yaklaşık 19 sprint anlamına gelir. CP küçük derecede ATP temini için sprint egzersizinde enerjinin önemli bir kaynağıdır. CP'ın ATP'ye parçalanması bütün egzersizin 6 saniyesi sırasında anaerobik enerji üretimi için gösterilebilir (Bobis, 1987).

Şiddetli egzersizin uzun periyotlarında glikoliz daha baskın gelir. Kreatin kinaz reaksiyonu, kreatin (CP) parçalanması ile ATP'nin tekrar oluşumu egzersizin başlangıcında meydana gelir. Buna rağmen CP stokları maksimum koşu anında yalnız bir kaç saniye yetebilecek kadar sınırlıdır. Şiddetli egzersizden sonra CP, aerobik yoldan ATP üretimi-kullanımı ile süratlice yenilenir (Sahlin ve ark 1979). Futbolda CP yenilenmesi oyunun doğal olarak kesilen aralıklarının sonucunda oluşur.



**Şekil 4;** İki dk. Maximal izometrik kontraksiyon kasılma sonucunda baldır kasında NMR ile CP konsantrasyonu (Ekblom, 1994).

Ekblom (1994) yapmış olduğu araştırmalarıyla meydana gelen, futbola özgü egzersiz periyodunda nükleer manyetik rezonans (NMR) ile CP'nin fonksiyonlarının oluşumunu müsabakanın farklı periyotlarında izlemiştir (Bakınız şekil 4'e).

Şiddetli egzersizde, bir enerji deposu gibi, çabuk uyum göstermek için hazır enerji olarak çok önemli bir fonksiyona sahip CP bir futbol maçı anında enerji oluşumuna büyük katkısı vardır (Ekblom, 1994).

Futbol maçlarında özellikle çok kısa süreli deparlarda enerji, kaslarda depolanan ATP ve CP enerji sisteminden sağlandığı bilinmektedir. Biraz daha uzun süren egzersizlerde ise enerji glikozun anaerobik reaksiyonlarından elde edilir. Elit bir futbol oyuncusu her zaman kanda ki glikozu ve kasta ki glikojeni, ATP -PC'yi kullanır. Bu da gösteriyor ki kısa süreli yüksek yoğunluktaki interval antrenman futbolcunun anaerobik olarak enerji üretme kapasitesini artırabilir. Burada önemli olan boşalan fosfojenlerin (ATP-CP) yenilenme hızı ve biriken laktik asitin hücreden uzaklaştırılmasıdır. Fosfojenlerin (ATP-CP) yenilenme hızı, toparlanma fazı, egzersizden sonra 2 ila 8 dakika kadar devam eder ve yaklaşık 2 ila 3 litre oksijene ihtiyaç duyulur. Hızlı toparlanma fazında, ilk iki dakika içerisinde fosfojenlerin % 89'unun yenilediği bildirilmiştir. Genelde bir saat süren laktik asitin normal seviyeye dönme süresi pasif dinlenme ile yavaş toparlanma fazında egzersizden sonra 5 ile 10 litre oksijen kullanılır. Egzersiz şiddetinin % 50'si ile % 64'ü arasında oksijen kullanımı ile yapılan aktif dinlenme, pasif dinlenmedeki bir saatlik toparlanma süresini 20 -25 dakikaya indirebilir. Oksijen tüketim kapasitesi, anaerobik enerji yenilenmesinde çok önemli bir fonksiyona sahip olduğu açıkça ifade edilebilir (Astrand, 1977).

### **Futbolda laktat üretimi**

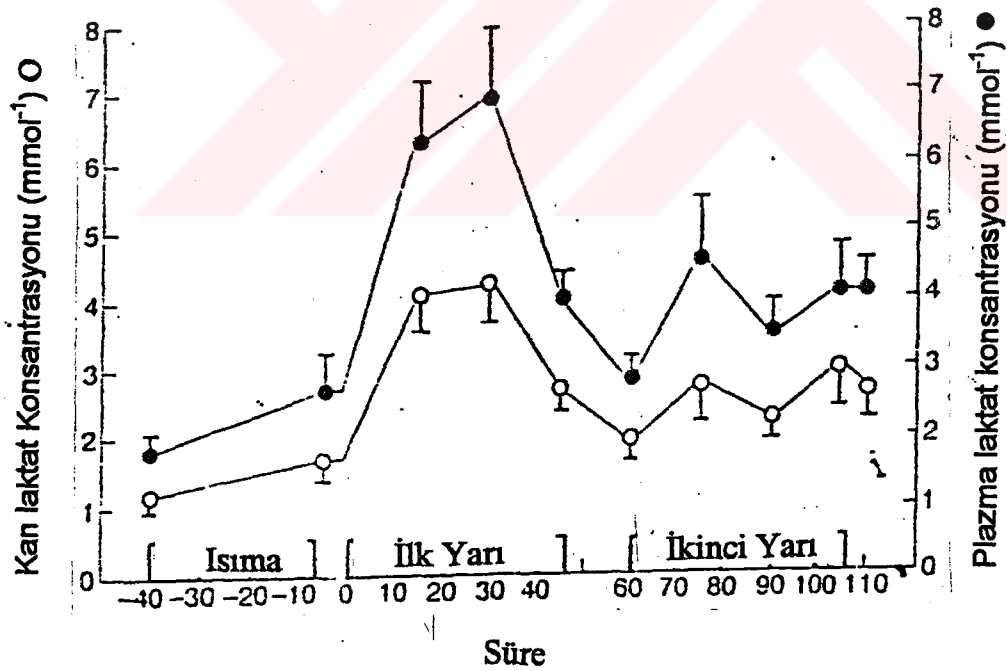
Kandaki glikoz, çok şiddetli egzersizin başlangıcında aktive edilir ve laktat oluşur. Futbolda yoğun egzersiz esnasında, kas ve kandaki laktat oranı yüksek seviyededir (Hultman ve ark.1963).

Toparlanma fazının hızlı ve kısa zaman içerisinde oluşarak enerji depolarının, yani *fosfojenlerin* yenilenmesi, akut yorgunluğun meydana gelmemesi açısından önemlidir. Zira, futbolda enerjinin % 90'ı ATP - CP sisteminden sağlanmaktadır. Araştırmacılar tarafından bildirilen 120 mg'lik futboldaki en yüksek laktik asit değeri, dayanıklılık sporcularında rastlanan 200 mg'lik değer olarak yaklaşık olarak yarısı kadardır (Ekblom, 1994).

Kandaki laktat konsantrasyonu, sıklıkla futbolda oksijensiz laktasit enerji üretiminin göstergesi olarak kullanılır. Laktat analizi için kan örnekleri, devre arasında, maçtan sonra ve bazı çalışmalarda maç sırasında alınmıştır. Tablo 1'de 1960'ların

sonlarında Agnevik (1970); yapmış olduğu bir çalışmada İsveç birinci lig futbolcularında maç esnasında tek bir ölçümle 15 mmol/L'nin üzerinde, maçtan sonra ortalama laktat konsantrasyonunu tüm futbolcular için 10 mmol/L bulmuştur. Daha sonra, İsveç liginde yapılan geniş çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Yine Ekblom'un (1986) yapmış olduğu bir çalışmada birinci lig oyuncuları için bir futbol maçının birinci ve ikinci devresi sonunda oyuncuların kan laktat oranları sırasıyla 9.5 mmol/L ve 7.2 mmol/L olarak tespit ederken, dördüncü lig futbolcularında bulunan değerler sırasıyla 4.0 mmol/L ve 3.9 mmol/L'dür. Buna karşılık ikinci ve üçüncü lig futbolcularında 8.0 mmol/L ve 5.5 mmol/L arasında değerler elde edilmiştir. Buna göre dördüncü lig takımı oyuncularından birinci lig takımı oyuncularına doğru laktik asiti tolere etme kapasitesinin arttığı gözlenmiştir.



**Sekil 5:** Rekabetli bir futbol müsabakasının ısınma, ilk yarı, ikinci yarı sürelerindeki kan ve plazma laktat konsantrasyonlarındaki değişim gösterilmektedir.

Daha yakın zamanda Gerisch ve arkadaşları (1988) kandaki laktat konsantrasyonunu bir Alman amatör lig maçında; maçın devre arasında ve hemen maçtan sonra yaptıkları ölçümlerle 4-5 mmol/L civarında bulmuşlardır. Aynı spor bilimcilerinin diğer bir çalışmasında, Alman Üniversitesi özel futbol müsabakasında her iki yarısının ortasında benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Ayrıca İngiliz kolej futbolcuları ve Danimarka'lı seçkin elit futbolcular için de benzer miktarda ortalama kan laktat konsantrasyonları belirlenmiştir.

Bangsbo (1994) yapmış olduğu bir çalışmada; rekabetli bir Danimarka lig müsabakası sırasında çeşitli zamanlarda kan ve plazma laktat konsantrasyonunu ölçmüş ve müsabakanın ikinci yarısında ilk yarisına oranla oldukça düşük ortalama kan laktat değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca bu bulgular diğer bilimcilerin çalışmalarını destekler niteliktedir. Bangsbo (1994) bu, ikinci yarı sırasında elde edilen düşük laktat değerlerinin aynı süreç içerisinde yüksek yoğunluklu egzersizlerin süre ve sayıca az olmasıyla ilişkili olduğunu savunmuştur.

Çalışmalar	Oyuncular	Maç Esnasında	Maç Sonunda	Maç Esnasında	Maç Sonunda
Agnevik (1970)	İsveç II. Ligi				10.0 (-15.5)
Smaros (1980)	Finlandiya II. Ligi		4.9 ± 1.9		4.1 ± 1.3
Ekblom (1986)	İsveç I. Ligi		9.5 (6.9-11.5)		7.2 (4.5-10.8)
Ekblom (1986)	İsveç II. Ligi		8.0 (5.1-11.5)		6.6 (3.1-11.0)
Ekblom (1986)	İsveç III. Ligi		5.5 (3.0-12.6)		4.2 (3.2-8.0)
Ekblom (1986)	İsveç IV. Ligi		4.0 (1.9-6.3)		3.9 (1.0-8.5)
Rhode and Espersen (1988)	Danimarka I. ve II. Ligi		5.1 ± 1.6		3.9 ± 1.6
Gerisch ve ark. (1988)	Alman Amatör Ligi		5.6 ± 2.0		4.7 ± 2.2
Gerisch ve ark. (1988)	Univirsite Maçı (Almanya)	6.8 ± 4.0	5.9 ± 2.0	5.9 ± 2.0	4.9 ± 1.7
Gerisch ve ark. (1988)	Kolej Maçları (İngiltere)		5.2 ± 1.2		
Bangsbo ve ark. (1991)	Danimarka I. ve II. Ligi	4.9 (2.1-10.3)		3.7 (1.8-5.2)	4.4 (2.1-6.9)
Bangsbo (1994)	Danimarka Lig Maçı	4.1 (2.9-6.0)	2.6 (2.0-3.6)	2.4 (1.6-3.9)	2.7 (1.6-4.6)
Bangsbo (1994)	Danimarka Lig Maçı		4.3-9.3	2.5-6.2	2.3-6.4

\*Değerler aritmetik ortalamalar ve ± ile işaretli olan değerler standart sapmadır.

\* Parantez içindeki veriler minimum ve maksimum değerlerdir.

**Tablo 1;** Farklı futbol liglerinden oyun esnasında parmakucu veya kol damarlarından alınan kan laktat değerleri.

Tablo 1 de çeşitli bilimcilerin farklı zamanlarda ve farklı futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmalar sunulmuştur. Bu çalışmalarda, bir futbol maçının birinci ve ikinci yarılarında, maç devam ederken ve maç sonucunda futbolcuların kan laktat konsantrasyonlarında büyük farklılıklar gözlenmiştir ve 10 mmol/L'den büyük zirve değerlerine sıklıkla rastlanılmıştır.

Eklblom'a (1986) göre; aynı futbolcudan, musabaka sırasında bir kaç kez ölçülen kan laktat değerleri büyük farklılıklar göstermektedir.

Bangsbo ve arkadaşları (1991) kan laktat ölçümlerinin, kan örneği alınmadan önceki yüksek yoğunluklu aktivitelerle ilişkili olduğunu savunarak bu bulgulardaki farklılıklar kan örneği alınmadan önceki aktivitedeki farklılıklardan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Sporcu performansında toplam enerji üretimine olan küçük katkısına rağmen, maçın yoğun egzersiz periyotlarında oksijensiz enerji üretimi ile çok yüksek miktarda enerji sağladığından, spor bilimcilerince son derece önemli bulunmaktadır.

Futbol maçı içerisindeki çok yoğun egzersiz oranı, oyuncunun motivasyonu, oyun stili, taktik ve strateji gibi faktörlere bağlı olduğundan, bireyler arasında laktat üretiminde büyük farklılıklar olabilir. Diğer faktörler ise, takımlar ve maçlar arasındaki farklılıklardır. Bunlar adam adama markaj yapıldığında alan savunmasına oranla daha yüksek ortalama kan laktat değeri oluşması, hızlı hücum yapan takımdaki futbolcuların kan laktat değerleri yüksek çıkması .. gibi sıralanabilir (Gerisch ve ark.1988).

### **Özel maç aktiviteleri sırasında enerji değişimi**

Reilly ve Ball (1984) gerçek maçlara ek olarak laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen değişik maç aktivitelerinin stimülasyonu ile enerji değerini belirlemiştir. Reilly ve Ball (1984) dört değişik hızda, hepsi beşer dakika devam eden bir koşu bandı üzerinde futbol topu süren futbolcularda kandaki laktat konsantrasyonunu incelediler. Yapılan çalışmada top sürerken gereken ilave  $VO_2$ 'nin 0.3 L/dak olduğunu ve bütün hızlarda aynı olduğunu buldular. Ayrıca fazla hızda, kandaki laktat konsantrasyonu top sürme anında daha fazla olduğunu belirlediler.



Top sürme sırasındaki artan enerji ihtiyacı, bir dereceye kadar koşma etkinliğinin azalmasından, koşmaya kıyasla dengeyi ve topu koruyabilmek için artan daha kısa ve daha sık adımlardan kaynaklanır (Cavanagh ve Williams, 1982) Koşu bandında yapılan çalışmada her iki üç adımdan sonra topa bir kere dokunulmuştur. Futbol maçı esnasında topu rakipten koruyabilmek için topa daha sık dokunulduğundan, maç esnasındaki enerji ihtiyacı koşu bandındakinden daha fazladır. Bununla beraber, maç esnasında toplam topa temas süresi ortalama 1 dakika olduğundan, top sürmek için ekstra enerji, toplam harcanan enerjinin sadece küçük bir bölümünü oluşturur (Cavanagh ve ark. 1982).

Reilly ve Bowen (1984) futbolcular üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada; oyuncuların yana, ileriye ve geriye doğru hareketlerinin enerji değerlerini incelemişlerdir. Bunun için dokuz futbolcu, üç ayını koşu bandı hızında ileriye, yana ve geriye doğru koşturmuşlardır. Çalışma sonucunda yana ve geriye doğru olan koşuların ekstra enerji tüketiminin aynı büyüklükte olduğunu ve artan koşu bandı hızı ile arttığını bulmuşlardır. Ayrıca  $VO_2$ 'deki değişimin 5 ve 9 km/saat hız için yaklaşık olarak 0.6 lt/dak veya 1 lt/dak olduğunu ortaya koymuşlardır.

Anaerobik antrenman; maksimal kas kasılması ile çok yoğun tempoda, oksijen kullanılmadan yapılan egzersizleri içerdiğinden, müsabaka sezonundan bir veya iki ay evvel uygulamaya konulması gerektiği savunulmaktadır. Sezon içinde haftada bir veya iki kere planlanan çeşitli antrenman programları ile anaerobik güç istenilen düzeyde korunabilir. Büyük kas gruplarını çalıştıran, on ila onbeş saniye arasında maksimal yüklenmelerle yapılan ve dinlenme araları iki ila üç dakika olan futbola özgü egzersizlerle planlanan interval antrenmanlar futbolda arzu edilen ATP -CP enerji sistemini etkili olarak geliştirebilir. Diğer yandan laktik asit sistemini geliştirmek için de, bir dakikaya varan maksimal egzersizlerin dört ila beş dakikalık dinlenme periyotları ile toplam dört ila beş kez tekrarlanmasıyla geliştirilebileceği Astrand ve Rodahl (1977) tarafından savunulmuştur.

### **Futbolda sıçramanın önemi**

Schroeder'e göre (1969) güç antrenmanında yüklenmeyi oluşturan temel unsur, seçilen branşta yer alan kuvvetin büyüklüğüne bağlı olarak çok dinamik şekilde bir

egzersizin icra edilmesidir. Örneğin; sprint esnasında atletin bacaklarının itme gücü atletin vücut ağırlığının 3.5 katı iken, crit atmada kullanılan kuvvet daha küçüktür (Inanna ve Weiss, 1960). Böylece güç antrenmanı için yüklenmeyi oluşturan temel unsur ivmelenme kuvvetidir.

Maksimal patlayıcı gücü geliştirmeye yönelik değişik kuvvet ve patlayıcı güç antrenman yöntemlerinin etkileri farklıdır. Bu farklılık kısmen değişik antrenman metotları uygulanmasından sonra ortaya çıkan kas gerilimindeki artış ile kolayca gösterilebilir (Bosco, 1983).

Bosco (1983) patlayıcı güç oluşumunun aşağıdaki faktörlere bağlı olduğunu bildirmiştir;

- Beyinden kasa gelen mesaj miktarına,
- Mesajın gönderildiği kas lifi sayısına,
- Spinal veya supraspinal seviyede rensshaw hücreleri proprioseptörlerin bio-feedback etkilerine,
- Kas lifinin tipine,
- Her bir kasın genişlik ve gücüne,
- Strengh-shorting (kasılma-kısalma) tipi mürküler aktivasyon esnasında oluşan elastik enerjiden faydalanmasına.

Kas fonksiyonunun doğal bir türü olan, egzantrik ve konsantrik kasılma formlarının birleşimi stretch shorting cycle *SSC* veya kasılma kısalma döngüsü diye adlandırılır (Komi, 1979; Komi, 1984). Bir çok spor dalı (atma, atlama .vs) kasılma-kısalma *SSC* olarak bilinen üç tip kontraksiyon bulunduğu, döngüyü içerir. Stretch shorting cycle *S.S.C.* aynı kas grubunun önce konsantrik sonra egzantrik kasılmasıdır. Bu iki evre arası çok kısa bir izometrik evredir. Fırlatmada *S.S.C.* dönme hareketinin bir özelliğidir (Asmussen ve Sorenson, 1971) ve sıçramada aşağı eğilirken de *S.S.C.* söz konusudur. *S.S.C.* Komi (1984) tarafından daha çok sıçrama egzersizleriyle değişik sporcu gruplarının perfomanslarının incelenmesine çalışıldı. Bazı sporcu gruplarında ploymetrik çalışmaların etkisi daha yaygın olduğu gözlemlendi (Bobbert, 1987a, 1987b). Bu nedenle *S.S.C.* kullanılan kasılma ve anaerobik güç testlerine ilgi büyüktür.

Chu (1984) plyometrik çalışmaları gücü yada reaktif patlayıcı hareketi artıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ve driller olarak tanımlar ve anaerobik güç için en popüler aktivitelere birinin de plyometrik çalışmalar olduğunu savunur. Plyometrik egzersizler bir aksiyonun egzantrik kontraksiyonu esnasında kaslarda depo olan elastik enerjiyi artırmak için yerçekimi kuvvetini kullanır. Depolanan enerjinin bir kısmı egzantrik kontraksiyonun hemen ardı sıra oluşan konsantrik kontraksiyonda kullanılır. Bu depolanan ekstra enerji performansın artışını kolaylaştırır (Rushall ve Pyke, 1990). Plyometrik egzersizler kas aksiyonunu ekzantrik yönden antrene etmede kullanılır (Wilt, 1975). Bu tip antrenmana; kanguru sıçrayışları, derinlik sıçrayışları, ip atlama gibi egzersizler örnek olarak verilebilir.

Futbolcunun fiziksel performansını futbol maçları esnasında objektif bir şekilde değerlendirip, geliştirmek oldukça zordur. Bununla birlikte futbolcuların ma esnasındaki fiziksel performanslarını etkileyen önemli faktörleri, müsabaka dışında futbolcuya özel test programları uygulayarak belirlemek mümkündür. bu yüzden futbolda fiziksel performans için spor bilimcileri tarafından kullanılan saha ve laboratuvar yöntemlerinin asıl amacı futbolcunun müsabaka esnasındaki fiziksel performansını belirleyip geliştirmektir.

Futbolcunun fiziksel uygunluğunu belirlemek için, futbolcular üzerinde uygulanan laboratuvar ve alan yöntemleri; futboldaki optimal performansın büyük oranda belirleyicisi olan, futbolcuların aerobik kapasite, anaerobik güç ve kapasite, motorik ve antropometrik değerlerinin belirlenmesinde kullanılır (Ekblom, 1994).

Anaerobik güç ve kapasite testleri, alaktik ve laktik anaerobik güç üretim yollarından bir veya ikisini kapsayan sporcu performansına önemli katkısı olan spor dalları için kullanılır.

Laktik anaerobik güç ve kapasitenin değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler; genellikle, oksijen borcu miktarının, kas ve kandaki laktat konsantrasyonunun belirlenmesiyle yapılan ölçümleri kapsar. Bu testler genellikle 30 ila 90 saniye arasında değişen orta ve uzun süreli olarak farklı egzersizlerle yapılan iş sonucunda harcanan enerjinin değerlendirilmesine yöneliktir. Bu amaçla spor bilimcileri tarafından çok yaygın olarak kullanılan testler;

- 30 saniye Wingate Testi (Ayalan ve ark. 1974).
- De Bruyn-Preuost Constant-Lood (De Byn-Prevost, 1975).
- Maksimal İzokinetik Test (P. Lagesse, 1986).
- 60 saniye Vertikal Jump Test (Bosco, Luthanen ve Komi, 1983).
- Quebec 90 saniye testi (Simoneu ve ark. 1983a).
- Cuning ve Fulkner Teradmil testi (Cunningham ve Faulkner, 1969).
- 120 saniye maksimal testler (Katch ve Weltman, 1979).

Alaktik anaerobik güç ve kapasite testlerinde en büyük enerji fosfojenlerin ve onların parçalanmalarına öncülük eden enzimlerin değerlendirilmesi için kullanılan direkt metodlar; kas biopsisi ve kısmende Nükleer Magnetik Resonance (NMK) yöntemidir. Birinci metod cerrahi müdahaleye neden olduğundan spor bilimcileri tarafından kolay gerçekleştirilemez. Diğer yandan ikinci metod ise çok masraflı olduğundan pek tercih edilmez. Bunlar dışında aynı amaç için spor bilimcileri tarafından yaygın olarak kullanılan alaktik anaerobik güç ve kapasite testlerinin bazıları şunlardır;

- Margaria Staincase Testi (margaria ve ark. 1966).
- Quebec 10 saniye Testi (Simoneu, Lortie, Boulay ve ark. 1983a).
- 15 - 10 saniye Wingate Testi (Ayalan ve ark. 1974).
- Çeşitli koşu testleri.
- Maksimal izokinetik testler.

Holman'a (1963) göre; futbolda laktasit anaerobik enerji üretimine oranla alaktasit enerji üretimi daha önemlidir. Yaklaşık olarak 10 dakika ağır futbol antrenmanlarında yapılan egzersizlerden sonra kandaki laktat oranı 4.2 mol/L kadar bulunmuştur. Yine Hollman ve arkadaşları (1963) yapmış oldukları bir çalışmada; bir futbolcudan 100 metre koşu testinde göstereceği en iyi performanstan ziyade, 20 - 30 metrede göstereceği hızın onun performansı için çok daha önemli olduğunu savunmuşlardır.

Diğer bir araştırmacı olan Calligaris'e (1978) göre; doksan dakika içinde bir futbolcu 30 -50 defa 10 ila 20 metre arasında süratli koşu yapmaktadır. Bu gibi

durumda alaktik anaerobik metabolizmanın payı % 45, laktisit anaerobik metabolizmanın payı ise % 20 civarında olduğu savunulmuştur.

Spor bilimcileri tarafından alaktik anaerobik gücün ölçümünde çeşitli testler kullanılmaktadır. Margaria merdiven testini kullanarak Fox ve Mathews (1981) yaptıkları bir çalışmada, futbolcularda alaktik anaerobik gücü 167 -181 kgm/sn olarak bulmuşlardır.

Kalaman (1968) basamak testini kullanarak, futbolcular üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada; futbolcuların alaktik anaerobik güç değerlerini ortalama 204 kgm/sn olarak tespit etmiştir. Kalaman'ın futbolcular için bulduğu bu değer diğer bir çalışmada sprinterlerin 202 kgm/sn değerine çok yakın olduğu görülmüştür.

Kalaman'ın futbolcular için tespit ettiği alaktik anaerobik güç değerleri aşağıda verilmiştir.

GÜC	DERECE
106 kgm/sn	Altı çok kötü
106 - 139 kgm/sn	Kötü
140 - 175 kgm/sn	Orta
176 - 210 kgm/sn	İyi
210 kgm/sn	Üstü çok iyi

**Tablo 2;** Futbolcular için alaktik anaerobik güç değerlerinin sunumu (Kalaman, 1966).

Eklom'a (1994) göre; anaerobik güç futbolda kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizler esnasında maksimal enerji üretimi olarak tanımlanır. Maksimal anaerobik gücü test etmek için değişik metodlar ve buna bağlı olarak farklı aletler kullanılır. Ayrıca sporcuların her test için yaptıkları egzersizler; koşma, sıçrama, merdiven tırmanma, bisiklet çevirme.. gibi farklıdır. Bisiklet testi ve çeşitli koşu testleri, teste katılan aktif kasların kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürme yeteneğini gösterdiği, buna karşılık sıçrama ve merdiven tırmanma testlerine katılan aktif kasların da elastik enerji komponentlerinin değerini gösterdiği Eklom tarafından belirtilmiştir.

Balsam (1988) futbolcular üzerinde anaerobik kapasiteyi belirlemek için yapmış olduğu bir çalışmada; futbolda başarıyı belirleyen yüksek performans ile anaerobik kapasite arasında bir ilişki olduğunu, futbola özel yüksek yoğunluklu ani hızlanma egzersizlerini gerektiren testlerle bulmuştur. Sonuç olarak anaerobik kapasitenin,

yüksek yoğunluklu kısa süreli çalışmalar esnasında oluşan en yüksek enerji üretimi olduğunu belirterek, futbolda yüksek performans ve başarı ile ilişkisi olduğunu savunmuştur.

Maksimal oksijensiz güç ve kapasite, laboratuvar ve alan testleri, sporcunun yapmış olduğu egzersizin gerçek şeklini taklit ettiği ve sporda kullanılan özel kas grubunu çalıştırdığı zaman uygun olur.

Ülkemizde profesyonel ve amatör futbolcular ile yapılan çalışmalarda gerek yetenek seçimi aşamasında, gerek antrenman sıklığı ve yoğunluğu belirlenip antrenman programı hazırlama açısından futbolcular arasında büyük antropometrik, motorik ve fizyolojik farklılıklara rastlanır (Zorba, 1996). Fakat bu farklılıkların ne düzeyde olduğu kesin değerleriyle bilinmemektedir. Bu farklılıkları belirlemek amacı ile Varol ve arkadaşları (1996) yapmış olduğu çalışmada 20 profesyonel, 20 amatör futbolcu üzerinde Wingate anaerobik güç testi ve 60 m., 20 m. sürat koşusu testleri uygulandı. Bu çalışmanın sonuçlarına göre profesyonel ve amatör futbolcuların hem laboratuvardaki Wingate testinde, hem de saha testleri olarak kullanılan 60 m. ve 200 m. koşu testlerinde profesyonel futbolcular lehine olmak üzere ( $P<0.05$ ) istatistiki anlamlı farklı değerler bulunmuştur.

Yine Varol ve arkadaşları (1996) yaptığı çalışmada, forvet oyuncularının gelişmiş bir anaerobik güç düzeyine sahip olmakla birlikte atletizmde sprinterlerin  $P<0.05$  düzeyinde anlamlı olarak daha iyi değere sahip oldukları gözlemlenmiştir .

Birçok spor dalında güç, performansın belirleyicisi olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak gücün de kendi içerisinde, sporun veya performansın sergileniş mekaniğini yansıtan yapısına uygun bir özellik göstermesi, elde edilecek başarı da anahtar rolü oynamaktadır. Bu nedenle birçok spor dalında meydana gelen kuvvet gelişimini test etmek için değişik güç testleri kullanılmaktadır. Egzantrik kasılma veya çalışmadan sonra hızla konsantrik kasılma gerektiren çabuk, patlayıcı ve relatif kuvvete dayalı spor dalları içinde bu özelliği yansıtan testler gerekmektedir. Bu tür kuvvetler, kasın paralel ve seri elastik elemanlarına bağlı kuvvetlerdir (Bosco, 1990; Bosco ve ark., 1982). Bu elemanlar kasın çapraz köprüleri, epimisyum, perimisyum ve endomisyum gibi bağ

dokusuna dayalıdır. Sürat, sıçrama, ani hız veya yön değişikliği gerektiren spor dallarında bu potansiyel belirleyicisidir.

Bacakların alaktik anaerobik gücü Sargent sıçrama testi kullanılarak tayin edilebilmektedir. Futbolda bacakların gücü; sıçrama, topa kafa ile vurma yada süratli çıkışlar yapmak için önemli bir faktördür.

Sargent sıçrama testi kullanıldığında, vücut ağırlığı ve sıçramak için kullanılan hız, dikey sıçrama mesafesinin ölçülmesinin bir parçası olarak dikkate alınmalıdır. Sargent sıçrama testinin bacak gücünün ölçülmesindeki geçerliliğini artırmak için "Lewis nomogramı" kullanılabilir. Sonuç kilogram-m/sn olarak ifade edilir.

İşlegen (1990) yapmış olduğu çalışmada; çeşitli liglerde oynayan futbolcuların alaktik anaerobik güçlerini Sargent sıçrama testi ile Lewis nomogramını kullanarak, birinci lig için 165 kg.m/sn, ikinci lig için 160 kg.m/sn, üçüncü lig için 165 kg.m/sn olarak saptamıştır.

Ziyagil (1989) Konyaspor'da futbol oynayan 19 profesyonel futbolcunun dikey sıçrama ile alaktik anaerobik güçlerini kaleciler için 130.0 kg.m/sn ve defans oyuncularını için 124.5 kg.m/sn ve ortalamalarını ise 119.06 kg.m/sn olarak bulmuştur.

Withers ve arkadaşları (1972) Avusturyalı sporcular üzerinde yaptıkları araştırmada futbolcuların anaerobik alaktik anaerobik güçlerini ortalama 125.88 kg.m/sn olarak saptanmıştır.

Bosco testi, bir kaç sıçrama testi için kullanılabilir. Deneğin pozisyonu, eller belde ve her sıçrayıştan sonra çömeliste dizlerin yaklaşık 90 derece bükülmesi ısrarla istenir. Bu sayede denekten belirlenen süre içinde mekanik sıçrama gücüne bağlı olarak anaerobik güç sergilemesi beklenir.

Bosco (1983) yaşları 16-30 arası olan 3 gruptan ; Basketbol (n=12), voleybol (n=12), ve okul öğrencilerinden (n=14), toplam 38 denek üzerinde sırası ile çoklu sıçrama (15,30,60 sn.) Wingate testi (15,30,60 sn.) Margaria Kaleman ve 60 m. koşu testlerini uygulamış ve bu testler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bosco çalışmasında, Wingate testi ve sıçrama testi arasında açık bir ilişkiyi ortaya koymuş ve her iki testin patlayıcı gücün saptanması için kullanılabileceğini göstermiştir. Bu çalışma sonucunda,

sıçrama testinde gözlenen güvenilirliğe dayanarak iskelet kaslarının hem metabolik hem de mekanik davranışlarını ilgilendiren patlamalar esnasında, bacak kaslarının mekanik gücünün değerlendirileceğini ortaya koymuştur.

Hakkinen ve arkadaşları (1983) insan iskeletine ait kasların mekanik özellikleri üzerine güç antrenmanının etkisini artırmak için, 14 erkek denek haftada 3 kez 16 hafta yoğun güç antrenmanı programı ile bacak eklemlerine yüklenen %80-%20'ye varan maksimum tekrarlar dinamik, egzantirik ve konsantirik egzersizlerin oluşturduğu farklı yüksekliklerden düşerek sıçrayışlar, çömelerek sıçrayışlar, ve derinlik sıçrayışlarının kıyaslanmasında;

- Farklı yüksekliklerde yapılan düşey düşme atlayışlarında belirli artışların olduğunu,
- Çömelerek sıçrama, ve derinlik sıçrayışları çalışmaları arasındaki farklarda hiç bir değişiklik göstermediğini,
- Çalışmada antrenmanın azaldığı bölümlerde mekanik değişikliğin tüm çalışmadaki değişiklikten daha az olduğunu gözledi.

Ekblom (1994) sıçrama esnasında, vücudun ağırlık merkezinin vertikal hızını, dikey yer değiştirme olarak tanımlar ve bu olay kasta oluşan kinetik enerjinin miktarını belirler. Futbolda, bir hava atışını karşılayabilmek için; güç, ivme oluşturmak, aniden durmak ve hızla yön değiştirmek oldukça önemlidir. Diğer yandan aynı araştırmacı sıçrama yeteneği ile 15 m.'lik sprint zamanı arasında anlamlı bir ilişki gösterilmiştir.

Sıçrama yeteneği; kas gücü, güç üretimi ve kas koordinasyonu gibi faktörlere bağlıdır (Oddsson and Westing, 1991).

Thomas ve Reilly (1979) İngiltere liginde oynayan 31 futbolcunun dikey sıçrama ortalamalarını müsabaka sezonu başında 55.6 cm. içinde 54.0 cm. ve sonunda 54.3 cm. olarak ölçülmüşlerdir.

Oddsson ve Westing, (1991) tarafından tanımlanan 4 değişik sıçrama türü bir çok uluslararası elit atletlere değişik sporla ilgilenen kişilere yaptırılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo 3'de sunulmuştur.

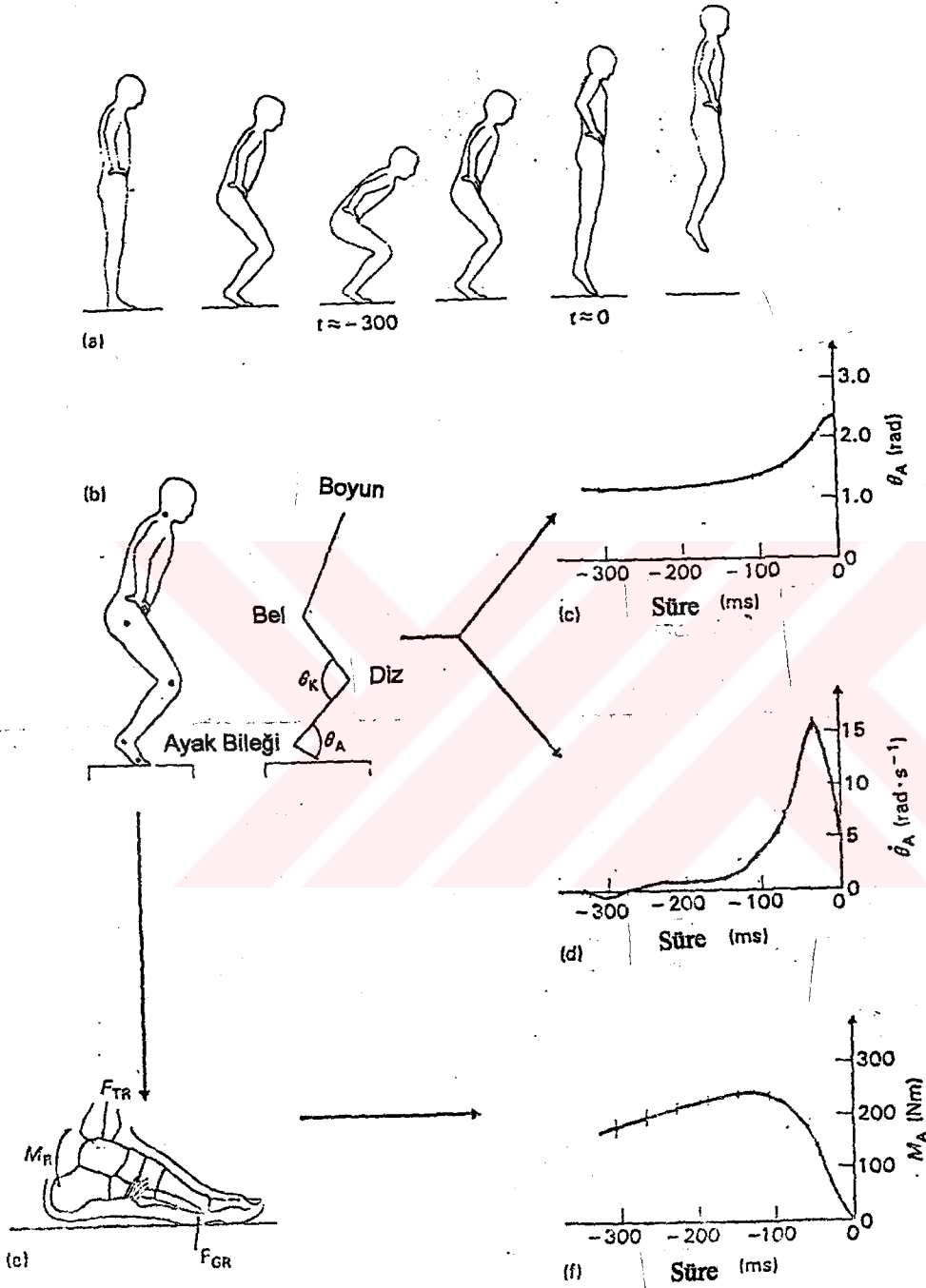


SPOR BRANŞLARI	n	CMJ	CMJP	BJ	RJ	BJ-RJ	GMI-CMJP
Voleyball	12	0.44 (0.03)	0.51 (0.05)	0.36 (0.06)	0.38 (0.04)	0.95	1.16
Olymia	7	0.37 (0.06)	0.42 (0.08)	0.33 (0.04)	0.31 (0.06)	1.06	1.14
Football (male)	16	0.37 (0.04)	0.42 (0.03)	0.33 (0.04)	0.35 (0.04)	0.94	1.14
Football (Female)	15	0.27 (0.03)	0.32 (0.03)	0.27 (0.03)	0.25 (0.05)	1.08	1.19
Masa Tenisi	10	0.38 (0.04)	0.40 (0.05)	0.30 (0.04)	0.31 (0.06)	0.97	1.05
Karate	8	0.35 (0.04)	0.43 (0.05)	0.28 (0.03)	0.34 (0.05)	0.82	1.23
Badminton	6	0.42 (0.06)	0.44 (0.08)	0.32 (0.03)	0.37 (0.07)	0.86	1.05
Biatlon	5	0.33 (0.06)	0.37 (0.06)	0.26 (0.05)	0.28 (0.05)	0.93	1.12

BJ: Çömelip sıçrama, CMJ: Kolların yardımı olmadan sıçrama, CMJP:Kolların sıçramaya olan ivmesinden de yararlanılarak yapılan sıçrama, RJ: Dizlerin doksan derece bükülü sabitliğinden hareketle yapılan sıçrayış.

**Tablo 3:** Farklı branşlardaki sıçrama türleri (Ekblom, 1994).

Vitasalo ve arkadaşları (1987) mekanik sıçrama gücünü, biyolojik yaşları 8.8 yıl ve 18.1 yıl olan 286 genç erkek sporcuda belirlemek için, 0-15 ve 15-30 sn.'lerde çoklu sıçramalar yaptırıldılar. Ayrıca deneklerin bazı antropometrik değerleri de test öncesi belirlendi. Çalışma sonucunda; ortalama yere temas süresinde sistematik değişikliğin olmadığı, mekanik gücün gençlerden yaşlılara doğru arttığı, takvim yaşı, kemik yaşı ve uyluk çevresi arasındaki ilişkinin yaş artıkça daha yüksek bir korelasyon gösterdiği fakat takvim ve kemik yaşı sabit tutulduğunda uyluk kalınlığı ve vücut ağırlığı en yüksek mekanik güç ortaya çıkardığı, yaşlı grupların gençlere göre iki kat daha fazla spor yapmalarına rağmen, spor aktivitesinin miktarı ve kalitesinin üretilen maksimum alaktik anaerobik güç üzerine istatistiksel olarak anlamsız etki ettiği, mekanik gücün son periyotta %4.7 daha düşük olduğu yapılan çalışma ile savunulmuştur. Bulunan bu sonuçlara göre; çoklu sıçrama ile mekanik güç sergilenmesinin 10-12 yaş gruplarında vücut ağırlığı ve uyluk çevresi ile bir ilişki gösterdiği bildirilmiştir.



**Sekil 7:** Sıçrama mekaniği (Kömi, 1990).

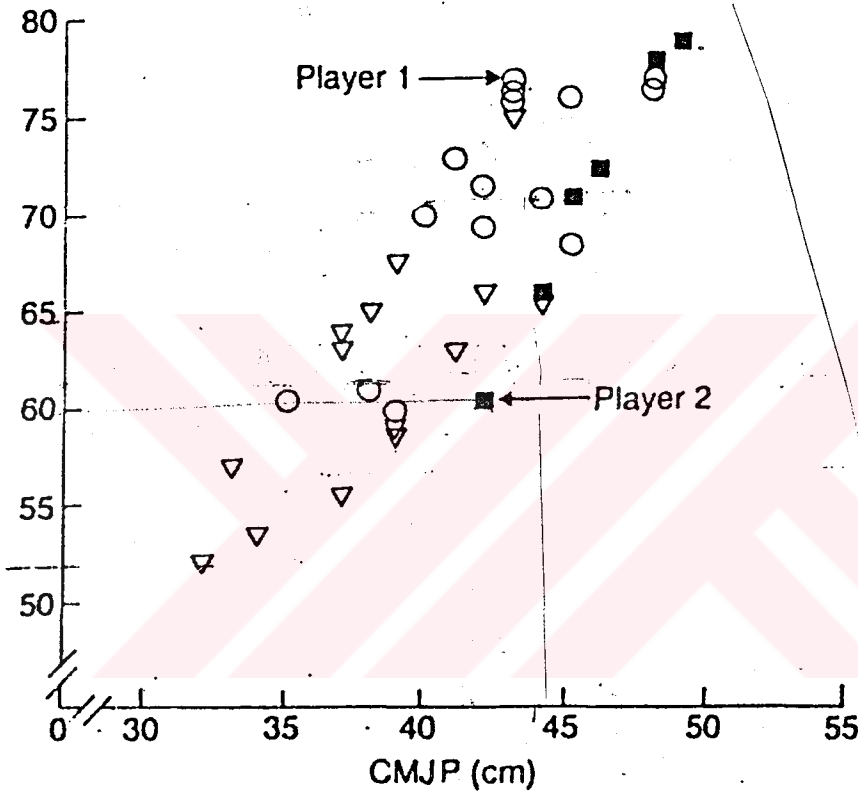
Şekil 7 de görülen insan dikey sıçramasına ilişkin deneylerde kullanılan yöntemlerin ve bu deneylerin bazı sonuçlarının şematik sunumu şöyle özetlenebilir; (a) bir kuvvet platformundan sıçrayan bir nesnenin yüksek hızlı filmde (saniyede 100

kare) elde edilmiş görüntülerinin sunumu. Sonuçlar: Sıçramanın yerden ayrılma (push off) fazı için ( $t=-300$  den  $t=0$ 'a yaklaşık olarak) grafiğe dökülmüştür (b) vücut üzerindeki belirleyici noktaları kullanarak; eklem açılarının ve açılma hızının ölçümü için film verileri çubuk diyagramlara döndürülmüştür. (c, d) Bu sonuçlar ayak bileği eklemi için gösterilmiştir. (e) Kuvvet platformu ile elde edilen Zemin Reaksiyon Kuvveti (Ground Reaction Force = GRF)'nin verilerini kullanarak ayak bileği çevresindeki momentum hesaplanmıştır.

Sıçrama sırasında denek; yer çekiminin ağırlık noktasına dik bir vertikal hız oluşturmaktadır. Bunu ayak bileğindeki plantar fleksiyon, diz ekstansiyonu, kalça ekstansiyonu, gövde, baş ve kol hareketleri ile sağlar. Yerden vücudun ayrılması sırasında vücudun ağırlık merkezinin sekron olarak ayak bileği, diz, kalça, gövde ve omuz eklemindeki kasılmaların vertikal hız kazandırması en önemli faktörlerdir. Diğer önemli nokta da dikey sıçramada mümkün olduğunca yatay hareketten kaçınılmasıdır. Zira yatay hareket demek dikey hareketteki azalma demektir (Hay, 1991).

Sıçrama becerisi saha oyuncularında içinde en çok kaleciler ve kafa topuna çıkan oyuncularında önemlidir. Kalecinin marifetli bir sıçrayıcı olması gerekir. Bir çok kurtarıcıya topa ulaşabilmek için maksimum sıçrayış yapması gerekir. Kaleciler tarafından yapılan sıçramaların çoğu tek ayak üzerinde sıçramalardır. Çünkü bu daha hızlı yapılır ve kaleci çoğunlukla havada kaldığı esnada topa doğru yaklaşır. Bununla birlikte daha yükseğe sıçramak için genellikle çift bacakla sıçrama kullanılır. Bu tip yükselme ceza alanı içindeki yüksek atışlarda tavsiye edilir. Serbest vuruş olduğunda ve yüksek vuruş beklendiğinde, kaleci derin çömelme pozisyonunu alarak ve bacaklarını kasarak sıçramaya hazırlık yapmalıdır. Bu pozisyondan sonra kollar yukarı doğru hızlandırılarak, göğüs de sıçrama yönünde yukarı doğru yükseltilir. Daha sonra bacaklar güçlü bir şekilde sıçrama yönünde uzatılarak kalecinin top yönünde mümkün olduğunca yükselmesi sağlanır. Yerden ayrılma esnasında uyarıyı artırmak hem ayrılma esnasında ulaşılan gücü, hem de gücün süresini artırır. Kolları savurma, göğüs ekstansiyonu ve çömelmenin derinliği, sıçrama ile oluşacak yükselme miktarını belirler. Kalecinin ağırlık merkezi ve kolları gibi etkenler yerden ayrılmayı yavaşlatır. Bacakları fleksiyona getirmek ve gövdeyi öne doğru fleksiyona getirmek ile zemine uygulanan güç artırılır ve yukarı doğru olan yükselme hızlandırılır.

Vertikal sıçramalarda, vücut ağırlığını yerden yükseğe çıkartmada en fazla segmental yardımı diz ekstansiyonu (%55) ve bunu takiben de plantar fleksiyonla (%25) sağlanır. Göğüs ekstansiyonu ve kolları savurmanın rolü % 10 olarak hesaplanmıştır (Luhtanen.1978). Antrenör için değişik eklem ve segment hareketlerinin önceliğini belirlemek önemlidir. Eğer bu eklem hareketlerinden herhangi biri kullanılmazsa sıçrama performansının verimi maksimal olmayacaktır.



**Şekil 8:** Sıçramada kolların kullanım farklılığı (Ekblom, 1994).

Şekil 8'de Kolların sıçramaya olan etkisinden yararlanılarak yapılan sıçrama *CMJP* ve kafa ile topa çıkma yüksekliği arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu grafikte bazı oyuncuların, ikinci oyuncuda olduğu gibi daha fonksiyonel antrenmanlar üzerine yoğunlaşmaları gerektiğini gösterir. Vertikal yükselme sıçramadan önce kol hareketleri yapılırsa bundan önemli ölçüde etkilenilmektedir. İyi sıçrayan insanlar, vücutlarını yükseltmede kollarını çok iyi kullanabilmektedirler. Kol hareketi kullanılan veya kullanılmayan moment sıçrayışı ile sıçrama performansını test ederken kol hareketlerinin etkisini göstermek için kolların sıçramaya olan etkisi ile kolların yardımı

olmadan yapılan sıçrama *CMJP-CMJ* oranına bakılır. İsveç milli takımı için ortalama *CMJP-CMJ* oranı 1.14 bulunmuştur. Yani bu oyuncular kollarını kullandıklarında sıçrama yükseklikleri %14 oranında artmaktadır. Bununla birlikte oran 3 oyuncuda %5'den daha az bulunmuştur. Bu oyuncular sıçrama yeteneğini daha fazla koordineli kol çalışmaları ile geliştirebilirler. Çömeliç sıçrama *BJ* esnasında uçuş ve yere düşme zamanları arasındaki oran da ilginç bir parametredir. Güçlü sıçrayışlar için bu oran 3'den daha fazladır. Yani bu oyuncular havada yerdekenden 3 kat daha fazla durmaktadırlar. Bu yüksek değer (4.0) bir elit voleybol oyuncusunda bulunmuştur (I.Oddsson personel communication). Futbol oyuncuları için uçuş kontakt oranını düşük olması için yapılan antrenmanlar daha çok sıçramanın güç komponenti üzerine yoğunlaştırılmaktadır.

Bompa (1986) futbola başlama yaşını yaklaşık olarak 10 - 12 olarak belirlemiş ve yüksek performansa ulaşmak için 8 yıllık bir zaman dilimine ihtiyaç olduğunu savunmuştur. Ayrıca bu uzun sürede futbol tekniklerinin ve taktiklerinin geliştirilmesine özen gösterilmesinin yanı sıra, futbolda arzulanan fiziksel uygunluğun oluşması için; aerobik kapasite, anaerobik kapasite, motorik ve antropometrik fonksiyonların planlı çalışmalarla antrene edilmesine önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

# BÖLÜM III

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmaya denek olarak, 1995-1996 sezonunda Türkiye I. profesyonel lig takımı Trabzonspor (n=12), II. profesyonel lig takımı Rizespor (n=12), III. profesyonel lig takımı PTTspor (n=12) ve Trabzon I. amatör lig takımı Erdoğduspor (n=12) olmak üzere dört futbol takımından toplam 48 futbolcu katılmıştır.

Ölçümler 1995-1996 sezonunun ikinci yarısında, müsabaka döneminde ve her takım kendi liginde maç oynadığı günden bir gün sonra, haftanın ilk antrenmanından önce kapalı bir salonda yapıldı.

Çalışmaya katılan tüm takımların futbolcularına aşağıda açıklandığı gibi Bosco testi prosedürü ile mekanik sıçramalar yaptırıldı ve deneklerin mekanik sıçrama sonrası toparlanma süreleri tespit edildi.

### Genel açıklamalar

Denekler test olmadan önce test hakkında kendilerine bilgi verildi. Her deneğin sadece şort giymesine izin verildi.

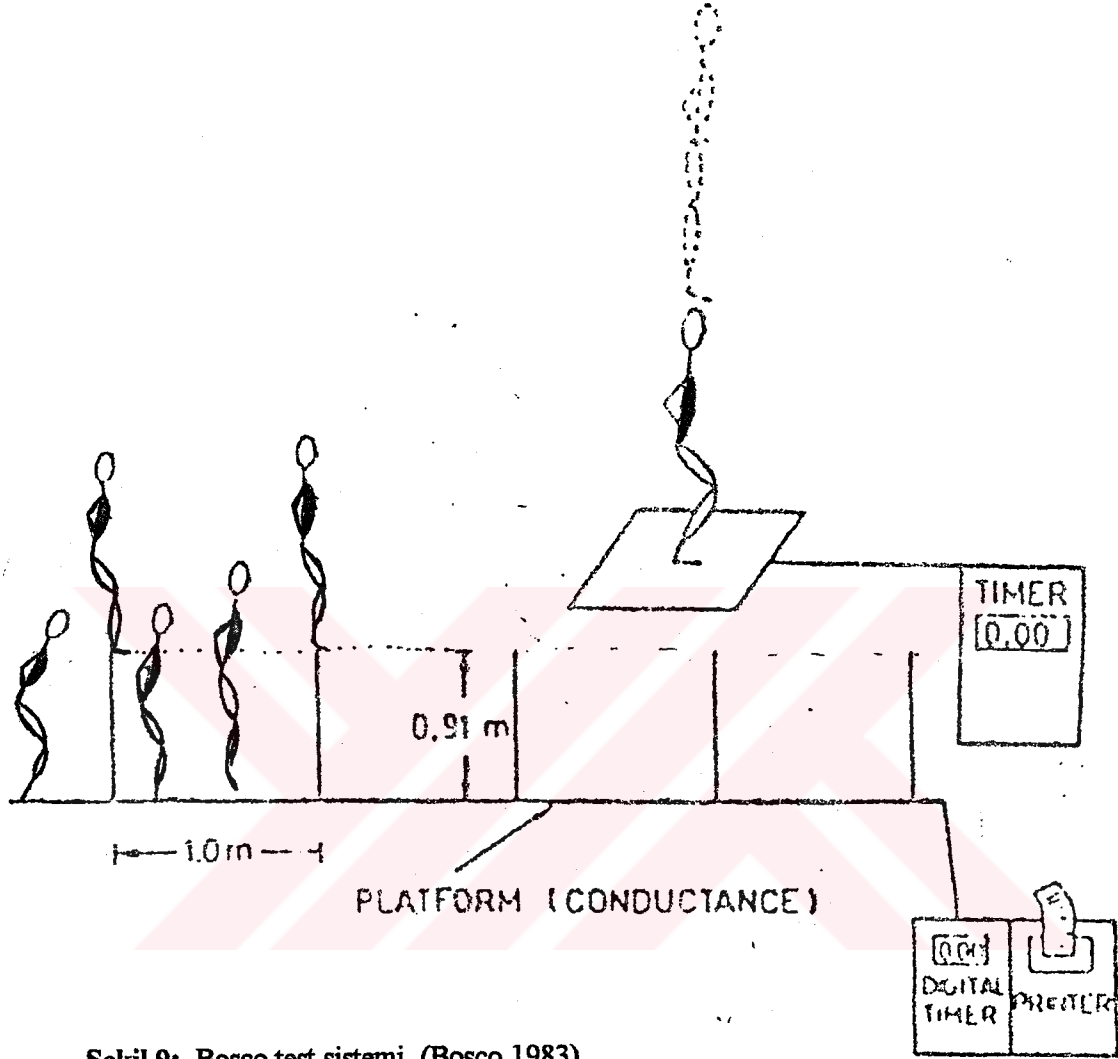
Ölçümler sırasında doğabilecek her hangi bir problem ile karşılaşıldığında örneğin; güç platformu yerine yere düşülmesi, kronometrenin durması veya çalışmaması gibi durumlarda sıçrama durduruldu ve denek tam dinlendikten 1 veya 2 saat sonra tekrar test edildi.

Deneklere testlere başlamadan bir gün önce normal diyetlerini almaları gerektiği ve her zamanki gibi antrenmana katılacakmış gibi gelmeleri söylendi. Test öncesinde herhangi bir sıvı (çay, kahve limonata... gibi), alkol, ilaç alınmasına izin verilmedi.

### Bosco Testi Yöntem

Test Bosco (1983) tarafından geliştirilen ve uçuş zamanını ölçebilen, "Enjo Jump" adlı elektronik araç ile gerçekleştirilmiştir. Enjo Jump  $\pm 0.0001$  sn. hassaslığa

sahip digital bir Zaman ölçer ve bu zaman ölçere bağlı, hareketin üzerinde gerçekleştirildiği bir platformdan oluşmaktadır.



**Sekil 9:** Bosco test sistemi. (Bosco 1983)

Sporcunun dikey sıçrama alaktik anaerobik güç ve kapasitesini belli bir zaman dilimi (15 sn.) boyunca bir birini izleyen dikey sıçrayışların uçuş sürelerini ölçmek suretiyle hesaplanabilir. Uçuş zamanı yeni bir alet olan Ergo Jump aleti ile ölçülebilir. Deneğin ayakları altındaki güç platformundan, deneğin ayakları yerden ayrıldığında zaman çalışmaya başlar ve denek sıçrama sonunda platforma düştüğünde durur. Bu yolla deneğin uçuş süresi kaydedilir. Bu ölçüm metodu sıçrayan kişinin platform üzerindeki konumlarının sıçrayış ve yere inişte aynı konumda olduğunu varsaymaktadır. Bu yüzden denekten her sıçrayışta aynı yere düşmesi istenir. Bir çok sıçrama yapıldığı zaman tek sıçrayışın havada kalma değerini (Tf) toplar. Bacak

extansör kaslarının maksimal gücünü ölçmek için kural deneğin belli bir zaman süresince platformda maksimal güç harcayarak sürekli sıçramasını gerektirir. (15 sn., 30 sn. gibi) Dizin bükülme açısını standartlaştırmak için her sıçrayışta deneğin dizini yaklaşık 90 derece bükmesi istenir.

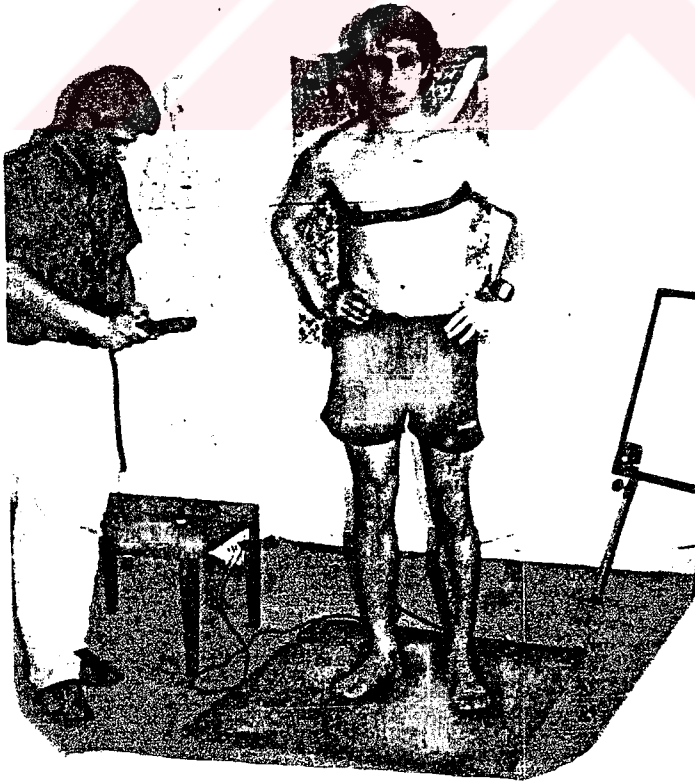
Ölçülmeyen güç üretimini ortadan kaldırmak için yanlara, öne arkaya doğru sapmalar en aza indirilmeli ve eller kalçada tutulmalıdır. 15 sn. ortalama mekanik güç ölçümü için aşağıdaki formül kullanılır.

$$W = \frac{g^2 x T f x 15}{4 x N (15 - T f)}$$

- W = Ortalama mekanik sıçrama gücü.  
 $g^2$  = Yer çekim hızının karesi (9.81 m/sn<sup>2</sup>)  
 Tf = Toplam havada kalma süresi  
 n = Sıçrama sayısı

**Şekil 10;** Mekanik sıçramada güç (Bosco, 1983).

Egzersiz boyunca kalp atım sayısının tespiti için PE 3000 aleti kullanıldı. İki kısımdan oluşan aletten biri deneğin göğsüne diğeri de deneğin koluna bağlandı.



**Şekil 11;** Sıçramanın Başlangıcı (Bosco, 1983).





Sekil 12; Sıçrama tekniği (Bosco, 1983)

Güç platformu üzerine çıkan denek, kendini hazır hissettiğinde ilk 15 saniyelik sıçrama periyoduna başladı ve aynı zamanda toplam 8.15 dakika olan egzersiz süresi de başka bir kronometre ile başlatıldı. Deneğin sıçramaya başladığı andan kısa bir süre önce ki kalp atım sayısı egzersiz önceki kalp atım sayısı olarak not edildi. İlk 15 saniyelik periyotdan sonra deneğe 1 dakika dinlenme zamanı verilirken, deneğin hemen egzersizden sonraki kalp atım sayısı yüklenme kalp atım sayısı olarak PE 3000 aleti okunarak not edildi. Yine 1 dakikalık dinlenme periyodu sonunda, diğer 15 saniyelik sıçrama periyoduna başlamadan çok kısa bir süre önce deneğin kalp atım hızı dinlenme kalp atım hızı olarak araştırmacı tarafından not edildi.

Bu yönteme göre 5.15 dakika içerisinde 5 kez tekrar edildi. Bu sürede 0, 1.15, 2.30, 3.45 ve 5.00'inci saniyelerde sıramadan çok kısa bir süre önce, yüklenme periyodları arası dinlenme kalp atım sayıları olarak araştırmacı tarafından not edildi. Diğer yandan araştırmacı tarafından 5.15'inci saniyeden hemen sonra izlenmeye başlanan kalp atım hızı, 5.15, 5.30, 5.45, 6.15, 6.45, 7.15, 7.45 ve 8.15'inci saniyelerde not edildi.  dakika olarak sınırlana bu süre deneklerin egzersiz sonrası toparlanma kalp atım hızları olarak değerlendirildi.

Ölçümlerden elde edilen değerlere SPSS istatistik paket programı kullanılarak ANOVA, Tukey's ve Scheffeld testleri uygulandı, matrixler MS Excel programında hesaplandı.



# BÖLÜM IV

## BULGULAR

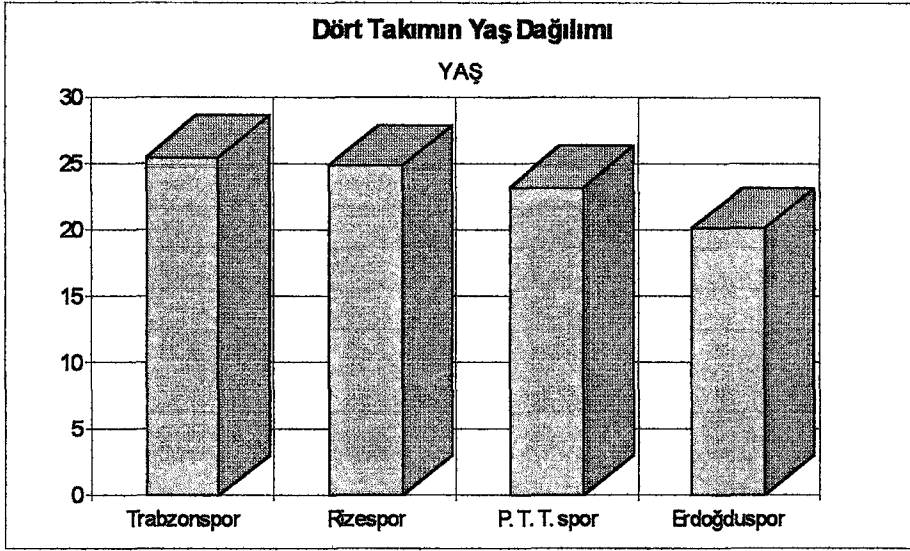
Çalışmamızda I. II. III. profesyonel lig ve amatör küme takımlarının mekanik sıçrama güçlerine bağlı olarak sergiledikleri anaerobik gücün tesbiti ve takımların sergiledikleri bu anaerobik güç ile toparlanma sürelerinin bir ilişkisi olup olmadığının farklı liglere göre saptanması amaçlanmıştır.

Bu amaçla çalışmaya denek olarak, 1995-1996 sezonunda Türkiye I. profesyonel lig takımlarından Trabzonspor (n=12), II. profesyonel lig takımlarından Rizespor (n=12), III. profesyonel lig takımlarından P.T.Tspor (n=12) ve Trabzon I. amatör lig takımlarından Erdoğanspor (n=12) olmak üzere dört takımın toplam 48 futbolcusu katılmıştır.

TAKIMLAR	YAŞ	BOY	KİLO
Trabzonspor	25,5	176,25	74,08
Rizespor	24,83	175,75	73,33
P. T. T. spor	23,25	178,83	71,66
Erdoğanspor	20,16	172,5	67,5

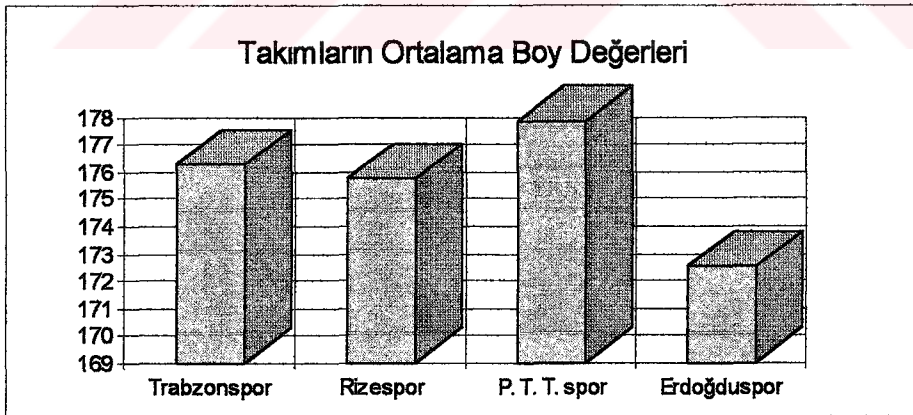
**Tablo 4;** Dört takımın yaş, boy, vücut ağırlığı değerlerinin aritmetik ortalaması.

Her bir takımdan 12 şer sporcunun denek olarak katıldığı çalışma sonucunda yapılan istatistik analizde takımların ortalama yaş değerleri sırası ile Trabzonspor için 25.5 yıl, Rizespor için 24.83 yıl, P.T.Tspor için 23.25 yıl ve Erdoğanspor için 20.16 yıl olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değerlere göre yaş bakımından en yüksek değeri Trabzonspor takımının futbolcuları oluştururken diğer takımlar; Rizespor, PTTspor ve en düşük değerle de Erdoğanspor sıralanmaktadır.



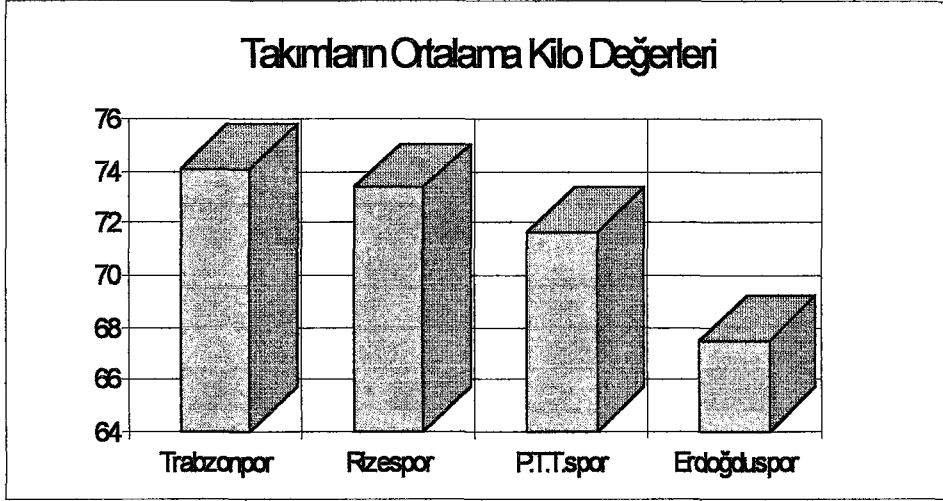
**Grafik 1;** Takımların ortalama yaş değerlerinin grafiksel sunumu ( $P < 0.01$ ).

Yine tablo 4’de sunulduğu gibi dört takımın futbolcularının katıldığı istatistik analiz sonucunda, takımların ortalama boy değerleri sırası ile, Trabzonspor için 176.3 cm., Rizespor için 175.8 cm., P.T.Tspor için 178.8 cm. ve Erdoğduspor için 172,5 cm. olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerlere göre en yüksek değer üçüncü lig takımı olan PTTspor futbolcularından elde edilirken Trabzonspor, Rizespor ve en düşük değerle de Erdoğduspor takımı futbolcuları sıralanmaktadır.



**Grafik 2;** Takımların ortalama boy değerlerini grafiksel sunumu ( $P > 0.01$ ).

Ölçülen diğer bir değişken olan vücut ağırlığı tablo 4’de görüldüğü gibi takımların aritmetik ortalamalarından en yüksek değer 74.08 kg ile Trabzonspor, aynı değere çok yakın değer 73.33 kg ile Rizespor, 71.67 kg ile PTTspor ve en düşük değer 67.5 kg ile Erdoğduspor futbolcularında belirlenmiştir.



**Grafik 3;** Takımların ortalama vücut ağırlığı değerlerinin grf. sunumu ( $P < 0.01$ ).

Çalışmaya katılan dört takımın her periyotdaki sıçrama sayıları değerlendirildiğinde tüm takımların, periyotlarda ki sıçrama tekrarları tablo 5’de görüldüğü gibi birbirlerine çok yakındır. Buna göre birinci periyotta en fazla tekrarı Rizespor oyuncuları yaparken en az tekrarı PTTspor oyuncuları yapmıştır. Diğer yandan ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci periyotlarda en fazla tekrar sayısı Trabzonspor oyuncularında gözlenmiştir. Ayrıca ikinci, üçüncü ve dördüncü periyotlarda en az tekrar sayısı PTTspor oyuncularında gözlenirken en son periyotta en az sıçrama tekrarını Erdoğanspor oyuncuları yapmıştır.

TAKIMLAR	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	S. 5
Trabzonspor	13,92	13,92	13,92	13,92	13,83
Rizespor	14,17	13,67	13,75	13,67	13,67
P.T.T.spor	13,5	13,25	13,25	13,5	13,5
Erdoğanspor	13,92	13,58	13,67	13,58	13,42

**Tablo 5;** Takımların her periyotdaki ortalama sıçrama sayıları.

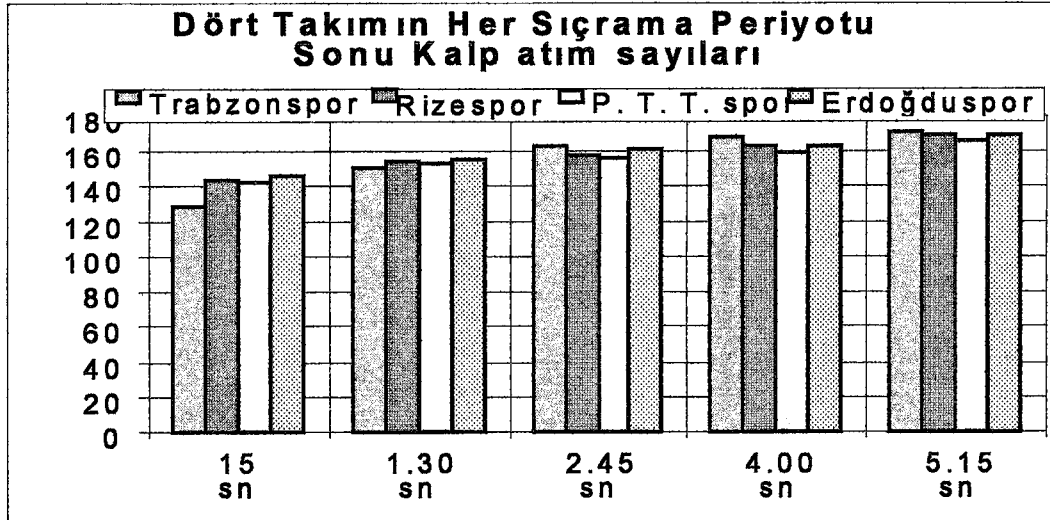
Çalışmada ilk 15 sn.’lik sıçrama periyodunda en düşük kalp atım hızını 128 atım/dk. ile Trabzonspor futbolcularında gözlenmiştir. Diğer yanda ilk periyotta en yüksek kalp atım hızı 146.08 atım/dk. ile Erdoğanspor futbolcularında gözlenirken, P.T.T.spor 142.75 atım/dk. ve Rizespor 143.5 atım/dk. ile birbirlerine çok yakın değerler gözlenmiştir. İkinci 15 sn.’lik sıçrama periyodunda en düşük kalp atım hızı 153.33 atım/dk. ile P.T.T.spor’da gözlenirken diğer takımlarda 154.08 atım/dk. ile

Rizespor, 153.75 atım/dk. ile Trabzonspor 155.33 atım/dk. ile en yüksek değeri Erdoğduspor elde etmiştir.

TAKIMLAR	15 sn	1.30 sn	2.45 sn	4.00 sn	5.15 sn
Trabzonspor	128,67	150,75	163,417	168	170,667
Rizespor	143,5	154,08	158,167	163,417	169,5
P. T. T. spor	142,75	153,33	155,917	159,5	166,167
Erdoğduspor	146,08	155,33	161,583	163,583	169,167

**Tablo-6** Her takımdan 12 şer futbolcunun değerlendirmeye tabi tutulduğu dört takımın beş periyotaki, her bir 15 sn.'lik yüklenme sonu kalp atım sayıları sunulmuştur.

Üçüncü 15 sn.'lik periyotda 155.91 atım/dk. kalp atım hızı ile en düşük değer PTTspor futbolcularında gözlenirken diğer takımlar 158.16 atım/dk. ile Rizespor, 161 atım/dk. ile Erdoğduspor ve 163.41 atım/dk. ile Trabzonspor sıralanmıştır. Dördüncü periyotda en düşük kalp atım sayısı değeri yine PTTspor futbolcularında 159.51 atım/dk. ile gözlenirken, diğer takımlardan Rizespor 163.41 atım/dk. ve Erdoğduspor 163.58 atım/dk. ile birbirine çok yakındır. Fakat bu periyotda 168 atım/dk. ile en yüksek kalp atım hızı Trabzonspor'da gözlenmiştir. Son 15 sn.'lik periyotda en düşük kalp atım sayısı 166.16 atım/dk. ile P.T.Tspor'da gözlenirken 169.16 atım /dk. ile Erdoğduspor ve 169.5 atım/dk. ile Rizesporun kalp atım hızlarının birbirine çok yakın olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu periyotda maksimum kalp atım hızı 170.66 atım/dk. ile Trabzonspor futbolcularında gözlenmiştir.



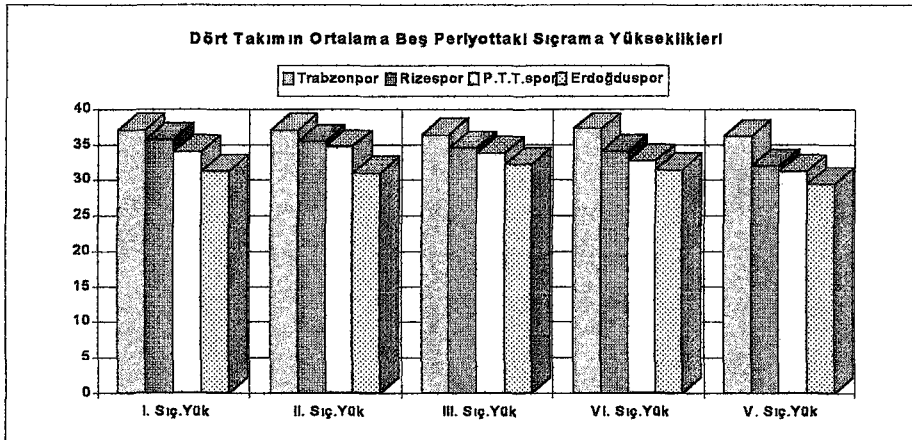
**Grafik 4;** Periyotlar arası, sıçrama sonrası kalp atım hızı ( $P < 0.01$ ).

Gözlenen şudur ki gruplar içerisinde 1. lig takımı olan Trabzonspor 1. sıçrama periyodunda düşük kalp atım hızına ulaşmasına rağmen son periyotda maksimal kalp atım hızına ulaşmıştır.

TAKIMLAR	I. Sıç.Yük	II. Sıç.Yük	III. Sıç.Yük	IV. Sıç.Yük	V. Sıç.Yük
Trabzonspor	37,05	37,07	36,35	37,12	36,18
Rizespor	35,55	35,46	34,42	34,01	31,95
P.T.Tspor	34,03	34,62	33,88	32,6	31,3
Erdoğduspor	31,19	31,07	32,18	31,47	29,45

**Tablo-7;** Her takımdan 12'şer futbolcunun değerlendirmeye tabi tutulduğu dört takımın 15 sn.'lik beş periyottaki ortalama sıçrama yükseklikleri.

Tablo 7'ye göre amatör lig takımı olan Erdoğduspor futbolcuları ortalama birinci periyoda 31.19 cm, ikinci 15 sn.'lik periyoda 31.07 cm., üçüncü 15 sn.'lik periyotda 32.18 cm. dördüncü 15 sn.'lik periyotda 31.47 cm. ve son 15 sn.'lik sıçrama periyodunda 29.45 cm'lik yüksekliğe ulaşmıştır. Üçüncü lig takımı olan P.T.Tspor futbolcuları birinci periyotdan başlayarak sırası ile 34.03 cm, 34.62 cm., 33.88 cm., 32.60 cm. ve son periyotda 31.30 cm. yüksekliklere ulaşmışlardır. Yine II. profesyonel lig takımı Rizespor futbolcuları birinci periyoda 35.55 cm. yüksekliğe ulaşırken, diğer periyotlarda 35.46 cm, 34.42 cm., 34.01 cm. ve son periyotda 31.95 cm. yüksekliğe ulaşmışlardır. Teste katılan diğer bir takım olan Trabzonspor oyuncularını birinci periyotda 37.05 cm yüksekliğe ulaşırken takip eden diğer periyotlarda 37.07 cm., 36.35 cm., 37.12 cm. ve son periyotda ise 36.18 cm yüksekliğe ulaşmışlardır.



**Grafik-5;** Takımların 15 sn.'lik periyotlardaki ortalama sıçrama yüksekliklerinin grafiksel sunumu. ( $P < 0.001$ )

Görüldüğü gibi tüm sıçrama periyotlarında en yüksek sıçrama yüksekliğini 1.lig takımı olan Trabzonspor oyuncuları oluştururken aynı zamanda bu takım oyuncularının beş periyotda ki sıçrama yükseklikleri de birbirine çok yakındır. Halbuki diğer takımların testin ilk periyodundan son periyoduna doğru sıçrama yüksekliklerinde belirgin bir düşüş vardır.

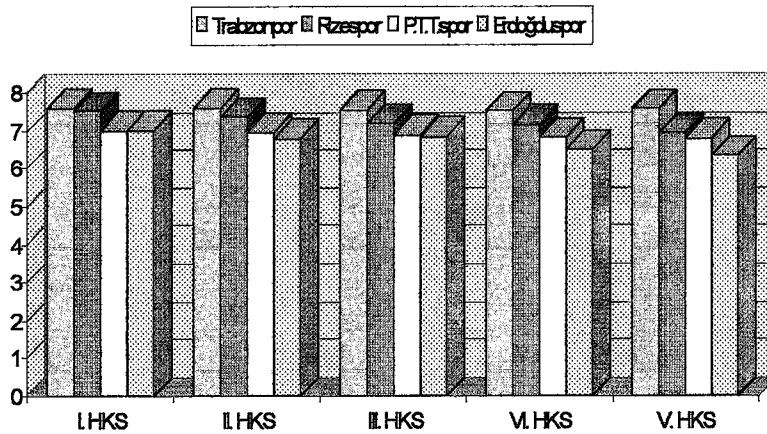
Çalışmada takımlar içerisinde beş sıçrama periyodunda havada kalma süreleri değerlendirildiğinde en yüksek değerleri 1. profesyonel lig takımı olan Trabzonspor'da periyot sırasına göre 7.6 sn., 7.61sn, 7.56 sn., 7.53 sn., 7.58 sn. olarak elde edilmiştir.

TAKIMLAR	I. HKS	II. HKS	III. HKS	IV. HKS	V. HKS
Trabzonspor	7,6	7,61	7,56	7,53	7,58
Rizespor	7,54	7,36	7,19	7,17	6,92
P.T.T.spor	7,02	6,96	6,9	6,84	6,79
Erdoğduspor	7,02	6,8	6,86	6,5	6,33

**Tablo 8;** Her takımdan 12'şer futbolcunun değerlendirmeye tabi tutulduğu dört takımdan 15 sn.'lik beş periyotdaki ortalama havada kalma süreleri.

İkinci olarak en yüksek ortalama değerler ikinci lig takımı olan Rizespor'da 7.54 sn, 7.36 sn., 7.19 sn., 7.17 sn ve 6.92 sn. ile elde edilmiştir . Üçüncü olarak en yüksek değerler P.T.T.spor futbolcularında periyot sırasına göre 7.01 sn., 6.96 sn., 6.90.sn., 6.84sn., ve son periyotda 6.79 sn. ile elde edilmiştir. Çalışmada en düşük havada kalma süreleri sırası ile 7.02 sn, 6.8 sn, 6.86 sn, 6.5 sn, ve son periyotda 6.33 sn olarak amatör lig takımı olan Erdoğduspor'da elde edilmiştir.

**Dört Takımın Sıçramalardaki Ortalama Havada Kalma Süreleri**



**Grafik-6;** Takımların ortalama havada kalma süreleri. (P<0.001)

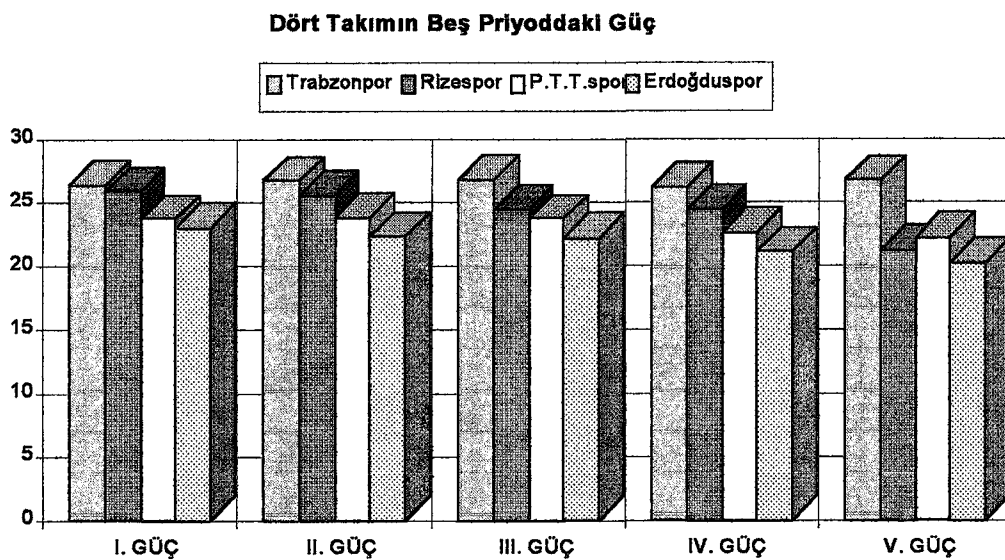


Tablo 9’da çalışmaya katılan takımların oyuncularının mekanik sıçrama gücü ile sergiledikleri anaerobik güç değerleri sunulmuştur;

TAKIMLAR	I. GÜÇ	II. GÜÇ	III. GÜÇ	IV. GÜÇ	V. GÜÇ
Trabzonspor	26,49	26,75	26,86	26,3	26,75
Rizespor	25,96	25,7	24,42	24,45	21,24
P.T.T.spor	23,75	23,85	23,72	22,69	22,3
Erdoğduspor	23,08	22,34	22,26	21,15	20,26

**Tablo-9;** Her takımdan 12’şer futbolcunun değerlendirmeye tabi tutulduğu dört takımdan 15 sn. ’lik beş periyottaki ortalama sergilenen mekanik güç değerleri.

Buna göre, birinci 15 sn’lik sıçrama periyodunda sergilenen mekanik sıçrama gücü bakımından, gruplar içerisinde maksimal değeri birinci lig takımı olan Trabzonspor 26.5 kgm/sn ile elde edilmiştir. Diğer takımlar ise 25.97 kgm/sn ile Rizespor, 23.75 kgm/sn ile P.T.T.spor ve 23.08 kgm/sn ile de Erdoğduspor sergiledikleri mekanik sıçrama gücü azlığına göre sıralanmışlardır. İkinci 15 sn’lik sıçrama periyodunda takımların sergiledikleri en yüksek mekanik sıçrama gücü birinci lig takımı Trabzonspor’da 26.75 kgm/sn değeriyle başlayarak, Rizespor için 25.71 kgm/sn, PTTspor için 23.55 kgm/sn ve Erdoğduspor için 22.34 kgm/sn olarak azalmıştır. Yine üçüncü periyotda grupların sergilenen mekanik sıçrama gücünün en yüksek değeri 26.86 kgm/sn ile Trabzonspor’a aitken, diğer takımlar 24.42 kgm/sn ile Rizespor, 23.72 kgm/sn ile PTTspor, 22.26 kgm/sn ile Erdoğduspor sıralanmıştır.



**Grafik-7;** Takımların ortalama beş periyotdaki mekanik sıçrama güçleri ( $P < 0.001$ )

Dördüncü periyotda grupların sergiledikleri mekanik sıçrama güç değeri en yüksekten en aza doğru Trabzonspor 26.3 kgm/sn, Rizespor 24.45 kgm/sn, P.T.Tspor 22.69 kgm/sn ve Erdoğduspor 21.15 kgm/sn olarak sıralanmıştır.

Sıçrama periyotlarının sonucunda da mekanik sıçrama gücü ile sergilenen anaerobik güç bakımından en yüksek değer Trabzonspor 26.76 kgm/sn, Rizespor 21.25 kgm/sn, PTTspor 22.30 kgm/sn, Erdoğduspor 20.26 kgm/sn olarak sıralanmıştır.

İstatistik analizden elde edilen bulgulara göre birinci lig takımı olan Trabzonspor futbolcuları ilk periyotda sergiledikleri mekanik sıçrama gücünü beş periyot boyunca korurlarken, diğer takımlarda ilerleyen periyotlarda sergilenen güç değerinde bir azalma gözlenmiştir.

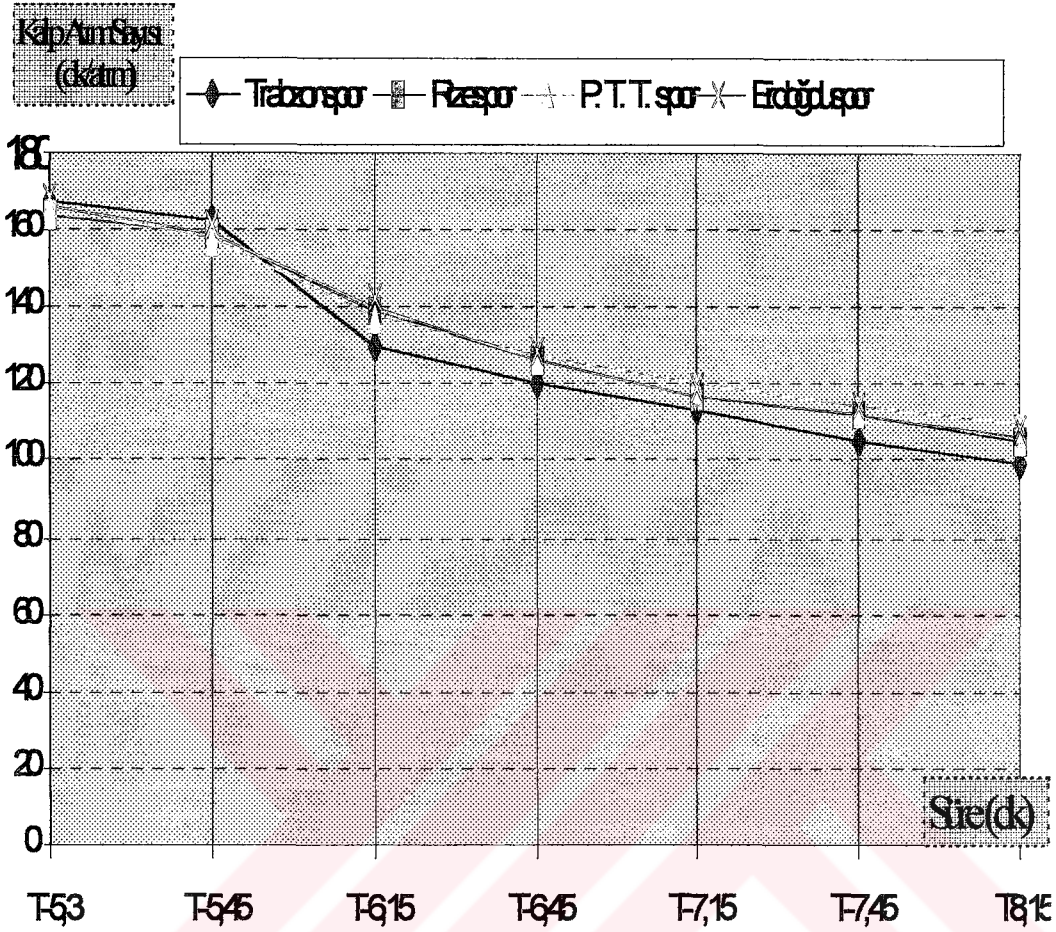
Beş periyot sonunda deneklerin üç dakikalık süredeki toparlanma kalp atım hızları izlendiğinde;

TAKIMLAR	T-5,3	T-5,45	T-6,15	T-6,45	T-7,15	T-7,45	T-8,15
Trabzonspor	167,5	162	129,67	120,33	112,92	105,42	99,333
Rizespor	163,5	158,75	138,92	126,33	116,83	112	105
P.T.T spor	164,25	156,42	136,83	126,33	119,17	112,83	108,25
Erdoğduspor	168	161,17	142,17	128,67	118,92	114,33	108,25

**Tablo 10;** Her takımın 12'şer oyuncusunun değerlendirmeye katıldığı dört takımdan 15 saniyelik, beş periyot sonucunda üç dakikalık toparlanma süresindeki takımların ortalama kalp atım hızları.

Beşinci periyot bitiminde gruplar içerisinde en yüksek kalp atım hızına Trabzonspor 171 atım/dak ile ulaşmıştır. Bunu 169.5 atım/dak ile Rizespor, 169.2 atım/dak ile Erdoğduspor ve 166.2 atım/dak ile PTTspor izlemiştir. Bununla birlikte toparlanma süresinin hemen başlangıcında özellikle Trabzonspor da kalp atım sayısında hızlı bir yavaşlama gözlenmiştir. Gruplar içerisinde egzersiz bitiminde maksimum değere sahip olan Trabzonspor toparlanma süresinin sonunda 99.33 atım/dak ile en düşük değere inmiştir. Bunu 105 atım/dak ile Rizespor, 108.25 atım/dak ile PTTspor ve Erdoğduspor izlemiştir.

Dört Takımın Üç Dakikalık Toparlama Periyodundaki Kalp Atım Hızları



**Grafik-8:** Takımların 3 dk. Dinlenme periyodundaki kalp atım sayıları.

# BÖLÜM V

## TARTIŞMA

Bireyin kısa süreli çok şiddetli egzersizlerde kullandığı enerji, anaerobik proseslerden sağlanır.

Ozalin (1971) organizmanın anaerobik kapasitesini; yoğun koşullar altında yapılan iş veya yoğun işi sporcunun devam ettirebilme yeteneği olarak ifade etmiştir. Anaerobik güç, kısa süreli sürat koşullarında, ani hızlanmalarda, uzun bir yarışın bitiminde sportif performansı belirlemede önemli rol oynar. Çeşitli spor dallarında performansa katkı oranı değişiktir. Bu nedenle anaerobik gücün de spor dalı içerisinde geliştirilmesi gerekir. Bir kimsenin kendine ait olan spor aktivitesi ile spesifik antrenman yapması anaerobik kapasiteyi geliştiren en iyi methodur.

Aşçı, A. ve arkadaşları (1993) yapmış olduğu çalışmada, Avrupa şampiyonası eleme grubu maçlarına katılan yıldız bayan Türkiye ve Azerbaycan hentbol milli takımlarının mekanik sıçrama güçleri ve toparlanma sürelerinin karşılaştırılmasında takımlar arasında anlamlı farklılığa rastlanılmıştır. Yapılan çalışmada; Türk milli bayan hentbol takımının, Azerbaycan milli bayan hentbol takımına oranla beş setlik dikey sıçrama testinde mekanik güçlerini ortaya koyarlarken daha fazla kalp atım hızına ulaştıkları ve bu nedenle de mekanik güçlerindeki devamlılıklarını sürdüremedikleri savunulmuştur.

### Yaş

Hem bayanlarda hem de erkeklerde oksijensiz performans büyüme sırasında yaş ile artar (Bar-or, 1986). Kişinin oksijensiz performansı 20'li yaşlarda maksimal değere ulaşır ve bundan sonra kişinin oksijensiz performansında bir gerileme başlar (Di Prampero, 1985).

Tablo 4'de görüldüğü gibi; bu çalışmada 12 şer sporcunun değerlendirmeye tabi tutulduğu istatistik analiz sonucunda, takımların ortalama yaş değerleri sırası ile

Trabzonspor için 25.5 yıl, Rizespor için 24.83 yıl, PTTspor için 23.25 yıl ve Erdoğduspor için 20.16 yıl olarak elde edilmiştir.

Takımlar arasında yaş bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını tesbit etmek için Oneway ANOVA testi yapıldı. ANOVA testi sonucunda takımlar arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde farklılıklar olduğu tesbit edildi ( $F_{4,44}=11.0978$   $P < 0.001$ ). Takımlar arasında bulunan anlamlı farklılığın hangi takımlar arasında olduğunu bulmak için Tukey's testi yapıldı. Tukey's testinde elde edilen HSD = 3.77 değerine göre yapılan matrix hesaplamasında, Erdoğduspor sporcularının ortalama 20.16 yıl ile 0.05 seviyesinde diğer takımlardan anlamlı farklılık göstermiştir. Bu sonuca göre Erdoğduspor oyuncularından başlayan ve en yüksek ortalama yaş değerine Trabzonspor oyuncularında rastlanan bir artış sıralanmıştır.

Her ne kadar Di Prampero ( 1985 ), anaerobik gücün sınırını 20 yaş civarı olarak belirtilmişse de, bu çalışmada en yüksek anaerobik güç değeri 25.50 yaş ortalaması ile birinci lig futbolcularında bulunurken, en küçük değer de 20.16 yaş ile amatör lig takımında elde edilmiştir. Şüphesiz ki anaerobik güç kalıtsal bir özelliktir (Astrand, 1977; Noble, 1986). Bu çalışmadaki yaş ile anaerobik güç ilişkisini etkileyen diğer faktörler kontrol altına alınmadığı için genelleme yapmak güçtür. Ancak, futbolcularda dominant motorik özelliklerden biri de anaerobik gücün yüksek olmasıdır. Bu sebeple, amatör takımlardaki futbolcuların anaerobik güçlerinin düşük olması doğal bir neticedir. Üstelik yüzlerce amatör futbolcu içinden, motorik ve futbol becerisi gibi özel yetenekleri çok üstün olanlar birinci profesyonel lige doğru çıkarlar. Diğer bir yaklaşımda, bu çalışmada mekanik sıçrama gücü ile sergilenen gücün Di Prampero'nun görüşünün aksi olmasının sebebi grupların antrenman özgeçmişini ile doğru orantılı olduğu kanısındayız.

Serrese, Ama ve arkadaşları. (1989) yapmış oldukları bir çalışmada antrenmanın anaerobik güç ve kapasiteyi artırdığını savunmuşlardır.

## **Boy**

Tablo 4'de görüldüğü gibi 12 şer sporcunun değerlendirmeye tabi tutulduğu istatistik analiz sonucunda takımların ortalama boy değerleri sırası ile Trabzonspor için 176.25 cm, Rizespor için 175.75 cm PTTspor için 175.50 cm, Erdoğduspor için

172.5 cm olarak tespit edilmiştir. Takımlar arasında boy bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını tesbit etmek için Oneway ANOVA testi yapıldı. ANOVA testi sonucunda takımlar arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde farklılıklar olmadığı tesbit edildi ( $F_{4,44}=81.1667 P > 0.0844$ ).

### **Kilo**

Vücut ağırlığı olarak takımların ortalama değerleri sırası ile, Trabzonspor için 74.08 kg, Rizespor için 73.33 kg, PTTspor için 71.66 kg, Erdoğduspor için 67 kg olarak tesbit edilmiştir.

Takımlar arasında yapılan ANOVA test sonucunda, 0.05 anlamlılık düzeyinde farklılıklar olduğu tesbit edildi ( $F_{4,44}= 4.2486 P < 0.01$ ). Takımlar arasında bulunan anlamlı farklılığın hangi takımlardan kaynaklandığını bulmak için yapılan Turkey's testinde elde edilen HSD=2.47 değerine göre, (0.05) anlamlılık düzeyinde yapılan matrix hesaplamasında, Erdoğduspor oyuncularının 67.50 kg değeri diğer bütün takımların sporcularından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa sahip olduğu bulundu. Bu sonuca göre, amatör lig takımı Erdoğduspor oyuncularından başlayan vücut ağırlığı artışı, üçüncü, ikinci ve birinci profesyonel lig takımı Trabzonspor oyuncularında maksimal değerini alarak sıralanmıştır.

Ergen'e göre; kasın hipertrofi artırılarak, kuvvet artırılması ağırlığın artmasına neden olur. Kas kuvveti ve depo yağları arasındaki ilişki hakkında bazı literatürler bulmak mümkündür. Buna göre yağ dokuları fazla olan sporcuların, yağ dokusu az olan sporculara göre daha az kuvvete sahip oldukları gözlenmiştir. Bu çalışmamızda elde edilen değerlere göre en fazla vücut ağırlığına sahip olan birinci lig takımının en fazla anaerobik güç sergilemesinin sebeplerinden biri olarak açıklanabilir. Anaerobik ve aerobik çalışmayı kapsayan bütün spor branşları için vücuttaki yağlı dokuların fazlalığı, yağsız kas kütlelerinin azlığı performansı olumsuz etkileyen bir durumdur (Zorba., 1995).

### **Sıçrama sayısı**

Dört takımın, 12 sporcusunun beş sıçrama periyodundaki sıçrama sayıları bakımından farklılığın olup olmadığını tespit etmek için yapılan ANOVA istatistik

işlem sonucunda; takımların tüm periyotlardaki ortalama sıçrama tekrarları, her periyotdaki sıçrama tekrarları ve farklı peritotlardaki sıçrama tekrarları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır (Ek 2 de Anova testi sonuçlarına bakınız).

### **Yüklenme nabızı**

Tablo 5’de görüldüğü gibi 12 şer futbolcunun değerlendirmeye tabi tutulduğu istatistik analiz sonucunda, takımların 15 saniyelik periyot sonundaki maksimal kalp atım sayıları sunulmuştur.

Grupların sıçrama periyotlarında ki yüklenme kalp atım sayılarının farklılığını tesbit etmek için yapılan Anova testi neticesinde ise 0.05 düzeyinde anlamlı farklılık bulundu ( $F_{4,176}=154.66 P < 0.001$ ). Yüklenme kalp atım sayıları arasında bulunan anlamlılığın hangi periyotdaki kalp atım sayıları arasında olduğunu tesbit etmek için 0.05 anlamlılık düzeyinde Tukey’s testi yapıldı. Tukey’s testinde elde edilen HSD= 3.108 değerine göre matrix hesaplandı. Buna göre; tüm takımlarda sıçramanın birinci periyodundan başlayarak artan kalp atım hızları gözlenmiştir. Ayrıca tüm gruplar son periyotda en yüksek kalp atım hızına ulaşmışlardır.

Takımların yüklenme kalp atım sayıları arasında yapılan Anova testi neticesinde 0.05 düzeyinde anlamlı farklılıklar bulundu ( $F_{4,176}=6.34 P < 0.001$ ). Takımların yüklenme kalp atım sayıları arasında bulunan anlamlılığın hangileri arasında olduğunu bulmak için 0.05 anlamlılık düzeyinde Tukey’s testi yapıldı. Tukey’s testinde elde edilen HSD= 3.474 değerine göre matrix hesaplandı. Matrixden elde edilen değere göre Trabzonspor’un son periyotdaki yüklenme nabızı diğer takımlardan anlamlı bir şekilde yüksek bulundu. Yine matrixden elde edilen değerlere göre Rizespor’un ve Erdoğdusporun son periyotdaki nabızı da PTTspor’dan anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuştur. Buna göre Trabzonspor oyuncularını testin birinci periyodunu düşük kalp atım hızı ile tamamlamalarına rağmen son periyotda gruplar içerisinde en yüksek kalp atım hızına ulaşarak testi tamamlayan grup olmuştur.

Bu sonuca göre, birinci lig takım oyuncularını yüksek performans seviyesinde kalbin dakika volümü yönünden daha fazla frekansa sahip oldukları buna bağlı olarak

performansın en büyük belirleyicisi olan kardio-vasküler sistemin gelişmiş olduğu söylenebilir.

### **Sıçrama yüksekliği**

Dört takımın beş periyotdaki ortalama sıçrama yüksekliklerinin farklılığını tespit etmek için ANOVA testi yapıldı. ANOVA test sonucunda takımlar arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde farklılıklar olduğu tespit edildi ( $F_{4,44}=5.46 P < 0.003$ ). Takımlar arasında bulunan anlamlı farklılığın hangi takımlar arasında olduğunu bulmak için 0.05 anlamlılık düzeyinde Tukey's testi yapıldı. Tukey's testinde elde edilen HSD=2.05 değerine göre matrix hesaplandı. Matrixden bulunan değerlere göre birinci lig takımı olan Trabzonspor futbolcularının ikinci lig takımı olan Rizespor futbolcularından, üçüncü lig takımı olan PTTspor futbolcularından ve amatör lig takımı olan Erdoğduspor futbolcularından anlamlı bir şekilde daha fazla sıçrama yüksekliğine ulaştıkları belirlendi. Ayrıca ikinci lig takımı olan Rizespor futbolcuları ile üçüncü lig takımı olan PTTspor futbolcuları arasında yapılan Matrix sonucunda bu takımların benzer sıçrama yüksekliklerine ulaştıkları sonucuna varılmıştır. Yani takımlar arasında Matrix sonucunda anlamlı fark tespit edilmedi. Fakat Rizespor oyuncularının bir amatör takım olan Erdoğduspor futbolcularından anlamlı bir şekilde daha fazla sıçrama yüksekliklerine ulaştıkları gözlenmiştir.

Ayrıca yapılan Matrix hesaplamasında üçüncü lig takımı PTTspor futbolcuları ile Erdoğduspor futbolcuları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında amatör takım futbolcularından başlayarak, birinci lig takımı futbolcularına doğru sıçrama yükseklikleri, sporcuların kategori artışına ve mekanik sıçrama güçlerine bağlı olarak artmaktadır.

Periyotlardaki sıçrama yükseklikleri arasında yapılan Anova testinde 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ( $F_{4,176}=11.78 P < 0.001$ ). Bulunan anlamlı farkın hangi periyotlar arasında olduğunu bulmak için Tukey testi yapıldı. Tukey testinde 0.05 anlamlılık düzeyinde HSD=0.973 değeri elde edildi. Yapılan matrix hesaplamasında birinci, ikinci ve üçüncü periyotlarda ki sıçrama yükseklikleri anlamlı bir şekilde beşinci periyotdan daha yüksek bulunmuştur.



### Havada kalma süresi

Tablo 7’de görüldüğü gibi 12 şer sporcunun değerlendirmeye tabi tutulduğu istatistik analiz sonucunda takımların ortalama beş periyotda ve her periyotdaki havada kalma süreleri verilmiştir.

Her sıçrama periyodunda, deneklerin havada kalma süreleri yönünden takımlar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için 0.05 anlamlılık düzeyinde ANOVA testi yapıldı. Anova test sonucunda takımlar arasında anlamlı farklılıklar olduğu tesbit edildi ( $F_{4,44}=6.39$   $P<0.001$ ). Bu farklılıkların hangi takımdan kaynaklandığını tesbit etmek için Tukey’s testi yapıldı. Tukey’s testinden elde edilen HSD=0.621 değerine göre yapılan matrix hesaplamasında Trabzonspor oyuncularının sıçrama anındaki havada kalma süreleri diğer bütün takımlardan anlamlı bir şekilde farklı olduğu tesbit edildi. Yani Trabzonspor oyuncularının diğer takımlara oranla sıçrama periyotlarındaki havada kalma süreleri daha uzundur. Ayrıca Rizespor oyuncularının sıçrama periyotlarında ki havada kalma süreleri PTTspor ve Erdoğanspor oyuncularına göre daha uzundur. Fakat yapılan Matrix sonucunda PTTspor oyuncuları ile Erdoğanspor oyuncuları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır.

Periyotlar arasında havada kalma süresi bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığını anlamak için 0.05 anlamlılık düzeyinde Anova testi yapıldı ( $F_{4,176}=9.65$   $P<0.001$ ). Bulunan farklılığın hangi periyotlar arasında olduğunu tesbit etmek için Tukey testi yapıldı. Tukey testinden elde edilen HSD=0.293 değerine göre matrix hesaplandı. Elde edilen değerlere göre birinci ve ikinci periyotlardaki havada kalma süresi son periyotdaki havada kalma süresinden anlamlı bir şekilde daha fazla bulundu. Yani tüm gruplarda sıçrama periyotlarında birinci periyotdan beşinci periyoda doğru havada kalma süresi bakımından anlamlı bir azalma gözlenmiştir.

Takımların (4) periyotlardaki (5) sıçramaları arasında havada kalma süresi bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığını anlamak için 0.05 anlamlılık düzeyinde Anova testi yapıldı ( $F_{4,176}=1.81$   $P<0.05$ ). Bulunan farklılığın hangi periyotlar arasında olduğunu tesbit etmek için Tukey testi yapıldı. Tukey testinden elde edilen HSD=0.321 değerine göre matrix hesaplandı. Elde edilen değerlere göre

Trabzonspor'un bütün periyotlardaki havada kalma süresi diğer bütün takımlardan anlamlı bir şekilde daha fazla bulunurken, Erdoğduspor'un havada kalma süresi diğer tüm takımlardan daha az bulunmuştur.

### **Mekanik sıçrama gücü**

Anaerobik güç, bir futbolcunun performansının en önemli kısmını oluşturmaktadır. Futbolda, anaerobik güç başarısının en önemli belirleyicisi olduğundan, diğer uzun süreli efor isteyen branşlarda ki kadar aerobik kapasiteye ihtiyaç duyulmaz (Astrand ve Rodalh, 1985).

Bosco (1983) tarafından değişik spor branşları üzerinde benzer yaş grupları ile yapılan çalışmada 15 saniyelik mekanik sıçrama ile anaerobik gücü sırası ile; yüksek atlayıcılar için 31.5 kgm/sn, uzun atlayıcılar için 30.3 kgm/sn, üç adım atlayıcılar için 37.9 kgm/sn, sıırıkla atlayıcılar için 29.8 kgm/sn, disk atıcıları için 31.3 kgm/sn, 100 m engelli koşucular için 31.7 kgm/sn, 400m engelli koşucular için 28.9 kgm/sn, 800-1500m koşucular için 27.1 kgm/sn, uzun mesafe koşucular için 24.2 kgm/sn ve maratoncular için 19.9 kgm/sn olarak bulunmuştur.

Ülkemizde, çeşitli liglerde mücadele eden takımların futbolcuları üzerinde yapılan bu çalışmada 15 sn'lik periyotlarla beş periyotluk mekanik sıçramada ortalama anaerobik güç birinci profesyonel lig takımı futbolcuları için 26.49 kgm/sn, ikinci profesyonel lig takımı futbolcuları için 25.96 kgm/sn, üçüncü profesyonel lig takımı için 23.76 kgm/sn ve amatör lig takımı futbolcuları için 23.08 kgm/sn olarak tesbit edilmiştir.

Futbolcular üzerinde yapılan bu çalışmada elde edilen mekanik sıçrama güç değerleri, Bosco'nun (1983) değişik branşlar üzerinde tesbit ettiği güç değerlerinden 800-1500 m koşucuların değerine yakın değerler olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni diğer branşlardan uzun atlayıcılar, üç adım atlayıcılar, yüksek atlayıcılar, ve 100 m engelli koşucularda mekanik sıçrama gücü futbola oranla daha dominanttır. Özellikle bu branşlarda ki sporcuların kaslarının, mekanik sıçrama güçleri, futboldaki sporculara oranla daha gelişmiş olduğu bilinir.

Birinci, ikinci, üçüncü ve amatör ligden futbol takımı futbolcularının 15 saniyelik beş mekanik sıçrama periyoduyla sergiledikleri mekanik sıçrama güçlerinin karşılaştırılmasında en yüksek değer olarak sırasıyla Trabzonspor, Rizespor, PTTspor ve Erdoğduspor futbolcularında elde edilmiştir. Takımlar arasında tüm egzersiz süresince sergilenen mekanik güç bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını tesbit etmek için ANOVA testi yapıldı. ANOVA testi sonucunda takımlar arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde farklılıklar olduğu tesbit edildi ( $F_{4,44}=5.80 P < 0.002$ ). Bulunan anlamlı farklılığın hangi takımlar arasında olduğunu tesbit etmek için 0.05 anlamlılık düzeyinde Tukey's testi yapıldı. Tukey's testinde elde edilen HSD = 1.762 değerine göre matrix hesaplandı. Yapılan matrix hesaplamasında, amatör bir takım olan Erdoğduspor futbolcuları daha az mekanik sıçrama gücü sergilerken en yüksek değeri ise birinci lig takımı olan Trabzonspor futbolcularında bulunmuştur.

Buna göre dört takımın Tukey's HSD testine göre anlamlılık ilişkileri sıralandığında;

Birinci profesyonel lig takımı olan Trabzonspor oyuncuları beş periyot sonucunda sergiledikleri ortalama mekanik sıçrama gücü bakımından ikinci profesyonel lig takımı Rizespor, üçüncü profesyonel lig takımı PTTspor ve amatör lig takımı Erdoğduspor futbolcularından anlamlı bir şekilde daha fazla mekanik sıçrama gücü sergiledikleri gözlemlendi.

Diğer yandan ikinci profesyonel lig takımı olan Rizespor futbolcuları üçüncü profesyonel lig takımı olan PTTspor futbolcularından beş periyot sonucunda sergiledikleri ortalama mekanik sıçrama güç değerleri bakımından farklılık bulunmazken, ikinci profesyonel lig takımı olan Rizespor futbolcuları bir amatör lig takımı olan Erdoğduspor sporcularından anlamlı bir şekilde daha fazla mekanik sıçrama gücü sergiledikleri gözlenmiştir.

Üçüncü profesyonel lig takımı olan PTTspor futbolcuları ile amatör lig takımı olan Erdoğduspor futbolcuları arasında mekanik sıçrama gücü bakımından anlamlı bir farklılık tesbit edilmedi.

Periyotlar (5) arasında sergilenen mekanik sıçrama gücü bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığının araştırılması bakımından 0.05 anlamlılık düzeyinde Anova

testi yapıldı. Anova testi sonucunda periyotlar arasında güç bakımından anlamlı farklılıklar olduğu bulundu ( $F_{4,176}=13.23$   $P < 0.001$ ). Bulunan anlamlı farklılığın hangi periyotlar arasında olduğunu tesbit etmek için 0.05 anlamlılık düzeyinde Tukey's testi yapıldı. Elde edilen Tukey's HSD=0.860 değerine göre birinci ve ikinci periyotlarda elde edilen mekanik sıçrama güç değerlerinin son periyotdaki mekanik sıçrama güç değerlerinden daha fazla olduğu bulundu.

Takımların (4) periyotlardaki (5) mekanik sıçrama güçleri arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığının araştırılması için 0.05 anlamlılık düzeyinde ANOVA testi yapıldı. Anova testi neticesinde takımların periyotlardaki mekanik sıçrama güçleri bakımından anlamlı farklılıklar saptandı ( $F_{4,176}=2.96$   $P < 0.001$ ). Bulunan farklılıkların hangi takımların periyotları arasında olduğunu bulunması için 0.05 anlamlılık düzeyinde Tukey's testi yapıldı. Tukey's testi neticesinde elde edilen HSD=0.961 değere göre matrix yapıldı. Matrix den elde edilen sonuçlara göre Trabzonspor'un tüm periyotlarda sergilediği mekanik sıçrama gücü diğer takımlardan anlamlı bir şekilde fazla olduğu bulunurken, Erdoğduspor'un sergilediği mekanik sıçrama gücü diğer takımlardan anlamlı bir şekilde düşük çıkmıştır.

Matrix sonuçlarına göre Trabzonspor oyuncularında testin tüm periyotlarında sergilediği mekanik sıçrama gücü bakımından anlamlı bir farklılık bulunmazken, diğer tüm takımlar da testin son periyotlara doğru mekanik sıçrama gücünde anlamlı bir azalma göstermiştir.

Sonuç olarak aynı iş yükünde 15 saniyelik beş periyot sonucunda sergilenen ortalama mekanik sıçrama gücü birinci lig profesyonel futbol takımı olan Trabzonspor oyuncuları ile diğer üç farklı lig takımı olan; Rizespor, PTTspor ve Erdoğduspor oyuncuları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkarken aynı anlamlı farklılık ikinci profesyonel lig takımı olan Rizespor oyuncuları ile amatör bir lig takımı olan Erdoğduspor oyuncuları arasında rastlanmıştır. Ancak ikinci lig takımı olan Rizespor oyuncuları ile üçüncü lig takımı olan PTTspor oyuncuları arasında, üçüncü lig takımı olan PTTspor oyuncuları ile amatör lig takımı Erdoğduspor oyuncuları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır.

Bu sonuca göre; amatör lig takımı oyuncularından başlayarak, üçüncü profesyonel lig takımı, ikinci profesyonel lig takımı ile devam ederek birinci profesyonel lig takımı oyuncularında maksimuma ulaşılan mekanik sıçrama güç sergilenmesi gözlenmiştir. Ayrıca çalışmada mekanik sıçrama gücünün, ikinci lig takımı oyuncuları ile üçüncü lig takımı oyuncuları ve üçüncü lig takımı oyuncuları ile amatör lig takımı oyuncularının değerleri birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir.

### **Toparlanma kalp atım hızları**

Beş periyot sonucunda, tablo 9'da üç dakika olarak sınırlandırılan zaman içerisinde toparlanma kalp atım hızları verilmiştir.

Üç dakika içinde takımlar arasında toparlanma kalp atım hızları bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını tesbit etmek için ANOVA testi yapıldı. ANOVA test sonucunda takımlar arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde farklılıklar olmadığı tesbit edildi.

Periyotlardaki (7) toparlanma kalp atım sayıları arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığını araştırılması için 0.05 anlamlılık düzeyinde ANOVA testi yapıldı. Anova testi neticesinde periyotlardaki toparlanma kalp atım sayıları arasında anlamlı farklılıkların olduğu bulundu. Bulunan anlamlı farklılıkların hangi periyotlar arasında olduğunun tasbiti için 0.05 anlamlılık düzeyinde yapılan Tukey's testi neticesinde HSD=4.048 olarak bulundu. Buna göre yapılan matrixde anlamlı bir şekilde en hızlı toparlanma nabızı birinci ikinci ve üçüncü periyotda bulunurken, en düşük toparlanma nabızı anlamlı bir şekilde altıncı ve yedinci periyotlarda gözlenmiştir.

Takımların (4) periyotlardaki (7) toparlanma kalp atım sayıları arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığını araştırılması için 0.05 anlamlılık düzeyinde ANOVA testi yapıldı. Anova testi neticesinde takımların periyotlardaki toparlanma kalp atım sayıları arasında anlamlı farklılıkların olduğu bulundu. Bulunan anlamlı farklılıkların takımların hangi periyotlar arasında olduğunun tesbiti için 0.05 anlamlılık düzeyinde yapılan Tukey testi neticesinde HSD=4.52 olarak bulundu.

Yapılan matrix hesaplamasında Trabzonspor futbolcularının üç dakikalık toparlanma süresindeki bütün zamanlarda kalp atım sayıları anlamlı bir şekilde diğer

takımlardan daha hızlı istirahat kalp atım hızına yaklaştığı; fakat Erdoğduspor futbolcularının kalp atım hızları diğer takım sporcularından anlamlı bir şekilde daha yavaş olarak istirahat nabzına yaklaştığı gözlenmiştir.

Takımlar arasında üç dakikalık toparlanma süresinde anlamlı bir farklılığa rastlanmazken, üç dakikalık periyotda yedi farklı zamanda alınan kalp atım sayıları karşılaştırıldığında 5.30'uncu, 7.45'inci, saniyelerde alınan kalp atım değerleri takımlar arasında farklılık göstermiştir.

Elde edilen sonuçlara göre Trabzonspor futbolcuları beş periyotluk egzersiz sonucunda diğer takımlara oranla daha yüksek kalp atım hızına ulaşmışlar ve üç dakika sonunda 7.45'inci ve 8.15'inci saniyelerde aynı farklılığı negatif olarak, diğer takımlardan daha az kalp atım hızı ile göstermiştir.

Bu sonuca göre her ne kadar dört takım arasında ortalama üç dakika dinlenme periyodunda anlamlı bir farklılığa rastlanmazken, üç dakikalık dinlenme periyodunda farklı zamanlarda alınan değerlere göre takımlar arasında farklılıklar gözlenmiştir.

# BÖLÜM VI

## SONUÇ

Çalışmaya katılan I. II. III. profesyonel ve amatör lig takımları içerisinde Trabzonspor 25.5 yıl olan yaş ortalaması ile, Rizespor 24.83 yıl, PTTspor 23.25 yıl ve Erdoğduspor 20.16 yıl, olan takımlarından anlamlı bulunmuştur.

Çalışmaya katılan gruplar arasında ortalama boy değeri bakımından Trabzonspor için 176.25 cm, Rizespor için 175.75 cm, PTTspor için 178.83cm ve Erdoğduspor için 172.5 cm değerleri tespit edilmiştir. Birbirine çok yakın olan bu değerlere göre gruplar arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır.

Dört gruptan elde edilen ortalama vücut ağırlığı değerleri olarak, Trabzonspor için 73.08 kg, Rizespor için 73.33 kg, PTTspor için 71.66 kg ve Erdoğduspor için 67.5 kg tespit edilmiştir. Bu değerlere göre gruplar arasında birinci lig takımı Trabzonspor futbolcuları ve ikinci lig takımı Rizespor futbolcuları arasında birbirine çok yakın değerler tespit edilirken diğer takımların vücut ağırlığı değerleri ise düşük bulunmuştur.

Çalışmaya katılan dört takım oyuncularının beş periyotdaki sıçrama sayılarının birbirlerine çok yakın olduğu gözlenmiştir.

Elde edilen beş periyot süresince grupların yüklenme kalp atım sayıları farklılık göstermektedir. Buna göre birinci 15 saniyelik periyotda en düşük kalp atım hızı 128.67 atım/dak ile Trabzonspor oyuncularında tespit edilirken, en yüksek kalp atım hızını 146.08 atım/dak ile Erdoğduspor oyuncularında tespit etmişlerdir. Yine ikinci 15 saniyelik periyotda Trabzonspor oyuncuları 150.75 atım/dak değer ile en düşük değere ulaşırlarken, Erdoğduspor oyuncuları 155.33 atım/dak değer ile en yüksek değere ulaşmışlardır. Üçüncü 15 saniyelik sıçrama periyodunda gruplar içerisinde en düşük kalp atım hızı 161.58 atım/dak ile PTTspor oyuncularında, en yüksek kalp atım hızı ise 163.41 atım/dak ile Trabzonspor oyuncularında gözlenmiştir. Dördüncü 15

saniyelik sıçrama periyodunda en düşük kalp atım hızı 159.5 atım/dak ile PTTspor oyuncularında, en yüksek kalp atım hızı ise aynı periyotda 168 atım/dak ile Trabzonspor'da rastlanılmıştır. Beşinci ve son sıçrama periyodunda en yüksek kalp atım hızı 170.66 atım/dak ile Trabzonspor oyuncularında gözlenirken, en düşük ortalama değer ise 166.16 atım/dak ile PTTspor oyuncularında gözlenmiştir. Çalışmaya katılan dört grup içerisinde Trabzonspor futbolcuları, testin birinci sıçrama periyoduna düşük kalp atım hızı ile başlamalarına rağmen, beşinci periyotda takımlar içerisinde en yüksek kalp atım hızına ulaşan grup olmuştur.

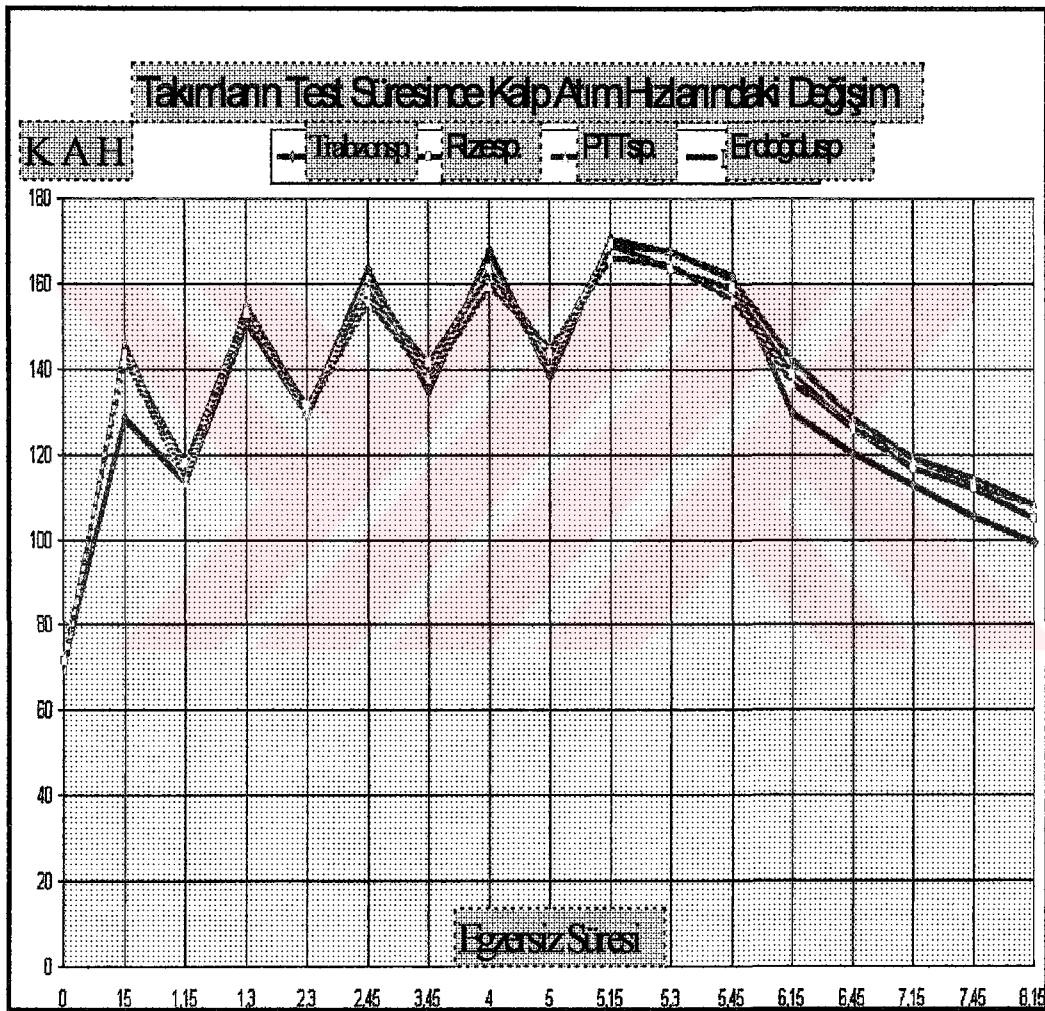
Dört takımın 12 şer futbolcusunun değerlendirmeye katıldığı, 15 saniyelik sıçrama periyodunda, ortalama sıçrama yükseklikleri birinci periyotda Trabzonspor için 37.05 cm olarak tespit edilirken, diğer takımlarda, sırası ile Rizespor için 35.55 cm, PTTspor için 34.03 cm, Erdoğduspor için 31.19 cm olarak tesbit edilerek, gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Dört grup içerisinde çoklu sıçrama periyotlarındaki ortalama havada kalma sürelerinin beş periyotdaki dağılımında, en yüksek değerleri beş periyot boyunca sırası ile 7.6 sn, 7.61 sn, 7.56 sn, 7.53 sn ve 7.58 sn olarak Trabzonspor oyuncularını elde ederken, en düşük değerleri sırası ile 7.02 sn, 6.8 sn, 6.86 sn, 6.5 sn, 6.33 sn, olarak Erdoğduspor futbolcularını elde etmiştir. Elde edilen bu değerlere göre birinci lig takımı Trabzonspor ile diğer üç takım futbolcuları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Yapılan çalışmada, teste katılan dört grup içerisinde 15 saniyelik mekanik sıçrama güçleri ile anaerobik güç sergilenmesi açısından en yüksek değeri tüm periyotlarda, birinci lig takımı Trabzonspor oyuncularını elde etmişlerdir. Diğer yandan tüm sıçrama periyotlarında en düşük mekanik sıçrama güç değerleri amatör lig takımı olan Erdoğduspor oyuncularından gözlenmiştir. Ayrıca Trabzonspor oyuncularını birinci periyotda sergiledikleri 26.49 kgm/sn'lik mekanik sıçrama güç değerini beşinci periyoda kadar tüm sıçrama periyotlarında korurlarken, diğer takımlarda son sıçrama periyoduna doğru sergilenen mekanik sıçrama gücünde bir azalma tesbit edilmiştir.



Toplam beş periyot sonucunda sınırlanan üç dakikalık dinlenme periyodu sonucunda, toparlanma kalp atım hızı Trabzonspor oyuncuları için sıçrama sonu 170.66 atım/dak.'dan 99.33 atım/dak.'ya, Rizespor oyuncuları için 169.5 atım/dak.'dan 105 atım/dak.'ya, PTTspor oyuncuları 169.16 atım/dak.'dan 108.25 atım/dak.'ya, Erdoğduspor oyuncuları 169.16 atım/dak.'dan 108.25 atım/dak.'ya indiği tesbit edilmiştir. Takımlar arasında toparlanma kalp atım hızında istatistiksel olarak bir farklılık tesbit edilmemiştir.



**Grafik 9:** Test süresince takımların kalp atım sayılarındaki farklılıklar ( $P < 0.05$ )

Sonuç olarak en düşük ortalama yaş *20.19 yıl* ve kiloya *67.50 kg* sahip olan Erdoğduspor futbolcuları kendilerinden daha farklı statüde yer alan üçüncü, ikinci ve birinci profesyonel lig futbolcularından sıçrama yüksekliği, havada kalma süresi, egzersiz boyunca ulaşılan maksimal kalp atım hızları ile mekanik sıçrama güçleri ve

buna bağlı olarak sergilenen anaerobik güç değerleri diğer takımlarla istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; mekanik sıçrama g ile sergilenen anaerobik g sonucunda toparlanma düzeylerinin diğer takımlardan daha anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu anlamlılık diğer takımlara oranla daha az ortalama mekanik güç sergilenmesine karşılık, sınırlanan  dakikalık süre içinde diğer takımların futbolcularına oranla, Erdoğduspor futbolcuları daha az toparlanma göstermişlerdir.

Çalışmamız sonucunda, toparlama sürelerinin tüm takımlarda aynı olduğunu fakat mekanik sıçrama gne bağlı olarak, anaerobik güç sergilenmesi bakımından I. profesyonel lig takımı oyuncularını daha üretken olduğunu gözlemledik.

Buna göre elit düzeydeki birinci lig futbol takımı oyuncularında mekanik sıçrama gne bağlı olarak anaerobik güç amatör ve diğer lig takımları oyuncularına oranla yüksek olduğu ve bu farklılığın onların performansını belirlemede etken olduğu kanısındaız.

# ÖNERİLER

Futbolcuların mekanik sıçrama güçleri ile anaerobik güçlerini ve toparlanma sürelerinin farklılıklarını test edilmesinde aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır.

- Çalışma daha çok sayıda denek ve değişik yaş grupları üzerinde yapılarak normatif bilgi oluşturulmalıdır.
- Çalışma farklı yöreden ve farklı yükseltiden takımların katılımı ile genişletilmelidir.
- Çalışma futbolcuların diğer antropometrik, motorik ve fizyolojik ölçümleriyle desteklenmelidir.
- Test öncesi ve sonrası anket uygulanmalıdır.
- Futbolcuların mekanik sıçrama gücü üzerine, kas-fibril kompozisyonun, biyokimyasal özellikleri de araştırılmalıdır.
- Çalışmada aynı denekler ile diğer anaerobik güç testleride yapılmalıdır.

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı; I., II., III., profesyonel ve amatör futbol ligi takımlarının mekanik sıçrama güçlerine bağlı olarak sergiledikleri anaerobik güçleri ve toparlanma sürelerinin takımlar arasında ki farklılığının karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışmaya; birinci profesyonel ligden Trabzonspor, ikinci profesyonel ligden Rizespor, üçüncü profesyonel ligden PTTspor ve amatör ligden Erdoğduspor oyuncularından 12 şer oyuncu olmak üzere toplam 48 denek katılmıştır.

Bu çalışmada deneklerin mekanik sıçrama güçleri ile anaerobik güçleri beş set üzerinden değerlendirildi.

Gruplar arası farklılıkları ve benzerlikleri ortaya çıkarmak için Varyans Analizleri (ANOVA) testi kullanıldı. Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemede Tukey's testi kullanıldı.

Çalışmanın sonucunda; mekanik sıçrama gücü ile sergilenen anaerobik güç takımlar arasında farklılıklar göstermesine rağmen toparlanma sürelerinde takımlar arasında farklılığa rastlanılmamıştır. En büyük mekanik sıçrama gücü ve buna bağlı olarak sergilenen anaerobik güç değeri birinci profesyonel lig takımı Trabzonspor oyuncularında gözlenmiştir.

Buna göre birinci lig takımı oyuncularının mekanik sıçrama gücüne bağlı olarak yüksek anaerobik güç sergilemeleri onların performansını diğer lig takımlarından farklı yapan önemli bir kriterdir.

# SUMMARY

The aim of this study is to compare; anaerobic power and capacity, mechanical jumping ability and recovery times of the first, second and third professional and amateur soccer league team players.

We invited twelve players from each of; first professional league team Trabzonspor, second professional league team Rizespor, third professional league team P.T.T. spor and Amateur league team Erdoğduspor teams. In this study totally we used 48 objects.

In this study the jumping power and anaerobic power of the objects were evaluated over five sets (5 jumping intervals; for 15 seconds).

We used Variance Analysis (ANOVA) to find out the differences and similarities among the groups, and Tukey's HSD test to show the reasons of the differentiation among the groups.

At the end of the study we observed quite difference values on produced alactic anaerobic power between teams but it was not meaningful for recovery times. The highest mechanical jumping levels and anaerobic power values was found on players of the first professional league team Trabzonspor.

# KAYNAKLAR

- Açıkada, C. (1991).** Antrenman Metodolojisinde Dinlenme ve Rejenerasyonun yeri, Spor Bilimleri I. Ulusal Sempozyum Bildiriler, 586-600.
- Agnevik, G. (1970).** Fotball. Ropport idrottsfysiologi. Football A. Report in Sport Physiology
- Akgün, N. (1994).** Egzersiz ve Spor Fizyoloji 1.Cilt s.179-196
- Asmussen, E., and Sorenson, N. (1971).** The “wind-up” movement in athletics. Le Travail Humain, 34, 147-156.
- Astrand, P. O and Rodahl, K. (1970)** Textbook of work Physiology. Mc Gra-Hill Book Company, New York.
- Astrand, P. D. and Rodahl, K. (1977)** Textbook of Work Physiology Mc Graw-Hill Book Company,
- Astrand, P. D and Rodahl, K (1986)** Texbook of Work Physiology. Mc Graw-Hill Book Company, NewYork, pp. 327-434.
- Aşçı, A., Zorba, E., Aşçı. F.H. (1993).** Avrupa Şampiyonası Eleme Grubu Maçlarına Katılan Yıldız Bayan Türkiye Ve Azarbaycan Hentbol Milli Takımlarının Mekanik Sıçrama Güçleri Ve Toparlama Sürelerinin Karşılaştırılması.
- Ayalon, A., Inbar, O., and Bar-O. (1974).** Relationships among meassurements of explosive strength and anaerobic power .International Series on Sports Sciences, 1, 572-577.
- Balsam, P. D., Seger, J. Y., Ekblom, B. (1991).** A Physicological Elevaluation of High İntensity İntermittent Exercise.
- Bangsba, J. (1994).** Energy Demands in competitive Soccer. Journal of Sports Sciences, 12, s. 5-12
- Bar-Or,O. (1984).** The Growth and developmebt of childern’s physiologic and perceptional responses to exerciese. Children and Sport pp. 3-17.
- Bobbert, M. F., Huijing, P. A., ve Van Ingen Schenau, G. S. (1987a).** Drop Jumping, The Influence of Jumping Technigue on the Biomechanics of jumping. Medicine and Science in Sports and Exercise,19, 332-338.
- Bobbert, M. F., Huijing, P. A., and Van Ingen Schenau, G. S. (1987b).** Drop Jumping, The Influence of Jumping Technigue on the Biomechanics of jumping. Medicine and Science in Sports and Exercise, 19, 339-346.
- Bompa, T. O. (1990).** Therory and Methodology of Training. s 120-121.
- Bongsbo, J. (1994).** Physicology of Soccer -With Special Reference To İntense İntermittent Exercise. Acts Physiol Scand. 151. Suppl. 619,

- Bongsbo, J., Norregaard. L. and Thorsoe. F. (1991).** Activity profile Of competition soccer. *Canrd. Sporst Sci.* 110-116
- Bosco, C., Komi, P. V., Tihangi, J., Fekete, G., and Apor, P. (1983).** Mechanical powertest and fiber compositşon of humales extensor muscles. *Europen Journal of, Applied Physiology* 51, 129-135.
- Bosco, C., Luhtanen, P., and Komi, P. V. (1983).** Asimple method for measurrement of mechanical power jumping. *European Journal of Applied in Physiology*, 50, 273-282.
- Bosco, C. (1990).** New Fest for Jumping Control of Athletes.
- Caru, B., ve ark. (1970).** Maximal aerobic and aerobic muscular power in football players. *J.Sports Med. and Physical Fitness* 10(2), 100-103,
- Chu, D. (1984).** Plyometries exercise, *NSLA Journal*, January 57-62
- Cunningham, D. A., Faulkner, J. A. (1969).** The effect of training on aerobic and anaerobic metabolism during a short exhaustive run. *Medicine and science in Sports*, 1, 65-69.
- Cavanagh, P. R., Williams K. R. (1982).** The effect of stride length variations on oxygen uptake during distance runing. *Medicine Sci. Sports Exere.* 14, 30-35
- De Bruyn-Prevost, P. (1975).** Essai de mise au point d'enu epreuve anaerobiesur bicyolette ergometrigure. *Medicine of Sports*, 49, 202-206.
- De Vries, H. A. (1980).** Physiology of Egzercise for Physical Education and Athleics, *Company Publishers*, 5, 35-42
- Dick, F.W.(1980).** Sports Training Principles. Lepus Books. London.
- Ekblom, B., (1986).** Applied Pyhsicology of Soccer. *Sports Medicine*, 3, 50-60
- Ekblom, B. (1994).** Soccer
- Ergen, E. (1991).** Sparda Labaratuvar değerlendirmeler, *Antrenman Bilgisi Sempozyomu.* No:4. s.129-144.
- Ergen, E., Açıkada, C., Arutan, S., Hazır, T., (1990).** Mcadele sporlarında kuvvette devamlılığın değerlendirilmesinde oklu sıçrama testi. IV: Milli Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı. 122
- Fox, E. L., and Mathews, D. K. (1976).** The Physiollogical Basis of Physical Education and Athletics, Saunders College, New York, pp. 218-219.
- Fox, E. L., R.W. Browsers and M. L. Foss (1988).** The Physicology Basis of physical Education and Athletics. 28. Saunders College Publishing. New York, pp.12-61, 286-323, 554-580
- Fox, E. L., Browsers, W. R., Foss, L. M. (1989).** The Physiological Basis of Phsical Education and Athletics.s 30-40.
- Gerisch, G., Ruttemoller, E., Veber, K. (1988).** Sports Medical Meassunements of Performance İn Soccer. pp. 60-67,
- Harre, D. (1982).** Priciples of Sports Training. Sportverlag, Berlin.

- Hermanser, L. (1969).** Anaerobic energy release. *Medicine and Science in Sports*, 1, 32-38.
- Holman, W. (1963).** The Physiological Testing of Elite Athletes, Newyork: MP. 1982.
- Ivanova and Weiss, (1960).** Cited by Schroeder W. in, The correlation between force and the other motor abilities. *Theorie and Praxis der korper kultur*, 12, 98-110
- İşleğen, Ç., Ertat A., Çolakoğlu, Emlek. Y.(1988).** 12-14 yaş ve 15-17 yaş futbol takımlarının bazı fonksiyonel parametrelerinin kontrol grubu ile karşılaştırılması. *Spor Hekimliği Dergisi*, 23, 1, 9-15.
- İşleğen, Ç.(1990).** Dünyada ve Türkiye’de Spor Hekimliği açısından Futbol, *Spor Bilimleri I. Ulusal sempozyumu bildirileri* 34-41
- Kalkavan, A. (1995).** Futbolda yaş ve gelişim Basamakları, *TFF Futbol A Lisans Kursu* 29 Mayıs - 30 Haziran 1995, Trabzon.
- Kash, F. W. (1986).** Adult Fitness. California: Mayfield Publishing Company.
- Katch, V., and Weltman, A., (1979).** Interrelationships between anaerobic power output, anaerobic capacity and aerobic power. *Ergonomics*, 22, 325-332.
- Katch, V. (1979).** Body Weight, Leg volume, Leg weight and leg density as determiners of short duration work performance on bicycle ergometer. *Med. Sci. Sports*. 6, 267-270.
- Kalamen. J (1968).** Measurement of Muscular Power in Man. Doctoral Dissertation, Ohio State University.
- Khamenkou, L.S.(1986).** Restoratio. *Soviet Sports Review, Z.*, s. 56-60.
- Kipke, L.(1987).** The Importance of recovery after training and competitive efforts. *Track Technigue*, 98, s. 3128-3135.
- Komi, P. V. (1984).** Physiology and biomechanical correlates of muscle function: Effects of muscle structure and strength-shortening cycle on force and speed. *Exercise and sports science reviews* 12, 81-122.
- Kılıçali, K., (1996).** Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Birinci Futbol Ligi 1993-94 Futbol Sezonunda Başarılı Olan Takımların Futbolcuların Antropometrik Özellikleri ve Sürat Ve Yeteneği Arasındaki İlişki. *Yüksek lisans tezi*.
- Lagasse P. (1986).** Unpublished raw data.
- MacDougall, J. D., Wenger, H. A., Green, J. H., (1991).** Physiological testing of the High-Performance Athlete. s 107-215.
- Margaria, R., Aghemo, P., and Rovelli, E. (1966).** Measurement of muscular power (anaerobic) in man *Journal of Applied Physiology*. 21, 1662-1664.
- Meitern, K. (1989).** Overtraining and the Role of Pharmacology. *Modern Athlete and Coach*. 27, 8-10.



- Reilly, T. and Thomas, V. (1976).** A motion analysis of workrate in different positional roles in Professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, 2,87-89,
- Reilly.T. and Ball, D. (1984).** The net Physicology cost of dribbling a soccer ball. *Res. Q. Exere. Sport.* 55, 267-271.
- Reilly.T. and Bowen, T. (1994).** Exertional cost of changes in directional modes of running. *Percept. Motor Skilla.* 58. 149-150.
- Russhall, K., Brent. S., and Frank. S., Pyke. (1990).** Training For Sports and Fitness, Melbourne, Cammillan Co, 256-273
- Saltin, B., Astrand, P. O. (1967).** Maximum oxygen uptake in atletes. *J. Appl. Physiol*, 23, 352-357.
- Schmoliksky, G.(1983).** Track and Field. Sports verlag, Berlin.
- Simoneau, J.-A., Lortie, G., Boulay, M.R., ve Bouchard. C. (1983a).** Test of anaerobic alactacid and lactacid capacities: Canadian journal of applied Sports Sciences, 8, 266-270.
- Somali, V., (1989).** Futbol ve Tarihi, Ankara İnkilap Yayinevi s, 7-12
- Thies, Schnabel., Baumann (1978).** Training von A bis Z. Berlin
- Truel, M. (1990).** Futbol 5. 45-50.
- Viitasalo, J. T. Komi, P. V. (1978).** Force-time characteristics and fiber composition in human leg extensor muscles. *Europen Journal of Applied Physiology*, 40, 7-15.
- Viitasalo, J. T. Komi, P. V. (1981).** Effects of fatigue on isometric-and relaxation-time characteristics in human muscle. *Acta Physiologica Scandinavica*, 111, 87-95.
- Whiters, R. G., Roberts, D., Davies, G. J. (1977).** The Maximum Aerobic Power, Anaerobic Power and Body Composition of South Australian Male Representatives in athletics, Basketball, Field Hockey, and soccer. *Journal of Sports Medcine*, 17, 391-400.
- Wade, A., (1978).** Guide to traning and Coaching Heimean.
- Wilt, F., (1975).** Plyometrics, what it is - how it works; *Atletetic Journal* 76, 89-90
- Yavuz, M., Erdiñç, T., Selamođlu, S., İslegen. Ç., Turgay, F., Çeçen, A., Varol, R., Özgürbüz, C., Acarbey, S.,(1995).** Ergenlik Çağındaki Futbolcularda Aerobik ve Anaerobik Kapasitelerinin Laktat Yoluyla Tayini.
- Yüçetürk, A. Y. (1993).** Antreman Kavramı, Prensipleri, Planı, s. 20-42.
- Zalesky, M., Soboleusky, V. ve Khomanov, L.(1988).** Basic Restaration procedures. *Track technigue*, 106, 3381-3382.
- Ziyagil, M.A. (1989).** A Comporison of Various Physical fitness Variables Among Konyaspor, Tulsa Roughneck and Gençberliği Soccer Teams. M.T.U. Master Thesis.

- Ziyagil, A.M., Tamer, K.;Zorba, E. (1994).** Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi.
- Ziyagil, M. A., Zorba. E., Kahraman, K. A. (1996).** Futbolcularda yapısal özelliklerin s ürat yeteneğine etkisi.
- Zorba, E.; Ziyagil, M. A., (1995).** Vücut Kompozisyonu Ölçüm Metodları, Ereğ Ofset. S.156-163.
- Zorba, E., Ziyagil, M.A., Çolak, H., Kalkavan, A.,Kolukısa, Ş., Torun, k., Özdağ, S., (1995).** 12-15 Yaş grubu futbolcuların antropometrik ve fiziksel uygunluk değerlerinin sedanter grupla karşılaştırılması, Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3, 17-21.



# EKLER

EK-1 : GRUPLARIN TÜM DEĐIŐKENLERDEKİ ORTALAMA VE STANDART SAPMA DEĞERLERİ.

EK-2 : ANOVA TESTİ ÖZETİ.

EK-3 : ÖLÇÜM DEĞERLERİ TABLOLARI.

EK-4 : TUKEY'S TESTİ FORMÜLÜ ve HSD.

EK-5 : TUKEY'S TABLOSU.



# EK-1 GRUPLARIN TÜM DEĞİŞKENLERDEKİ ORTALAMA VE STANDART SAPMA DEĞERLERİ

DEĞİŞKENLER	Trabzonspor			Rizespor			PTTspor			Erdogduspor		
	Ort	S.S	Min	Max	Ort	S.S	Min	Max	Ort	S.S	Min	Max
Yaş	25,5	±2,15	22	28	24,83	±3,21	21	30	23,25	±2,45	19	27
Boy	176,25	±6,92	168	190	175,75	±5,92	168	186	178,83	±5,98	169	178
Kilo	73,08	±4,58	68	85	73,33	±4,84	68	85	71,66	±4,05	65	78
Sık. Sayısı 1	13,92	±0,28	13	14	14,17	±0,57	13	15	13,5	±1,08	12	15
Sık. Sayısı 2	13,92	±0,51	13	15	13,67	±0,49	13	14	13,25	±1,21	11	15
Sık. Sayısı 3	13,92	±0,28	13	14	13,75	±0,62	13	15	13,25	±0,96	12	15
Sık. Sayısı 4	13,92	±0,28	13	14	13,67	±0,49	13	14	13,5	±0,90	12	15
Sık. Sayısı 5	13,83	±0,38	13	14	13,67	±0,49	13	14	13,5	±0,79	12	15
Yük. Sani K.A.H. 1	128,67	±10,79	113	147	143,5	±11,24	128	162	142,75	±11,48	114	155
Yük. Sani K.A.H. 2	150,75	±9,41	132	163	154,08	±10,54	138	169	153,33	±7,41	142	167
Yük. Sani K.A.H. 3	163,41	±4,85	154	169	158,16	±11,19	145	174	155,91	±14,15	117	170
Yük. Sani K.A.H. 4	168	±4,17	160	174	163,41	±11,86	141	182	159,5	±11,96	124	172
Yük. Sani K.A.H. 5	170,66	±2,05	168	174	169,5	±7,35	155	182	166,16	±5,30	158	174
Sıra. Yüksekliği 1	37,05	±1,16	34,85	41,07	35,55	±4,91	28,66	43,78	34,03	±3,53	28,07	39,76
Sıra. Yüksekliği 2	37,07	±1,64	34,48	39,57	35,46	±4,14	27,28	43,07	34,62	±3,90	28,13	41
Sıra. Yüksekliği 3	36,35	±1,46	34,65	39,07	34,42	±3,83	29,57	41	33,88	±4,20	27,23	40,4
Sıra. Yüksekliği 4	37,12	±2,15	34,15	41,07	34,01	±4,29	26,21	40,32	32,6	±3,88	25,61	38,14
Sıra. Yüksekliği 5	36,18	±1,29	34,64	38,35	31,95	±3,51	27,53	37,54	31,3	±4,04	22,21	37,14
Havada Kalma Süresi 1	7,6	±0,29	6,94	8,04	7,54	±0,39	6,92	8,32	7,02	±0,69	5,77	7,97
Havada Kalma Süresi 2	7,61	±0,29	6,83	7,88	7,36	±0,48	6,51	8,25	6,96	±0,76	5,6	8,21
Havada Kalma Süresi 3	7,56	±0,35	6,85	8,04	7,19	±0,59	5,93	8,04	6,9	±0,82	5,58	8,54
Havada Kalma Süresi 4	7,53	±0,36	6,85	8,04	7,17	±0,49	6,36	8,02	6,84	±0,72	5,47	7,96
Havada Kalma Süresi 5	7,58	±0,22	7,21	7,88	6,92	±0,50	6,08	7,85	6,79	±0,54	5,96	7,62
Güç 1	26,49	±2,27	22,21	29,74	25,96	±3,21	21,9	32,13	23,75	±2,90	18,78	27,24
Güç 2	26,75	±1,88	23,21	29,06	25,7	±3,19	19,78	31,58	23,85	±3,25	18,54	29,16
Güç 3	26,86	±0,97	25,45	28,46	24,42	±3,41	18,18	29,82	23,72	±3,91	17,85	31,82
Güç 4	26,3	±2,57	21,7	29,8	24,45	±3,23	19	29,6	22,69	±3,28	17,3	27,5
Güç 5	26,75	±1,74	24,81	30,64	21,24	±4,88	12,47	28,31	22,3	±2,40	18,3	26,68
Toparlama 1	167,5	±3,84	160	172	163,5	±10,41	144	174	164,26	±6,20	158	174
Toparlama 2	162	±4,76	151	168	158,75	±12,70	128	174	156,42	±8,75	141	168
Toparlama 3	129,67	±6,94	113	144	138,92	±13,95	106	156	136,83	±8,67	126	150
Toparlama 4	120,33	±6,85	106	129	126,33	±15,74	88	145	126,33	±12,89	107	146
Toparlama 5	112,92	±4,35	105	118	116,83	±13,30	81	130	119,17	±13,39	104	139
Toparlama 6	105,42	±8,56	94	116	112	±10,34	90	120	112,83	±13,46	96	133
Toparlama 7	99,33	±10,53	84	114	105	±8,48	85	116	108,25	±13,17	88	127
									108,25	±12,64	88	132

## EK-2: ANOVA TESTİ ÖZETİ

### (İKİ YÖNLÜ TEKRARLI ANOVA)

#### YAŞ

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
Grp	203.229	4	67.7431	11.097	.0000
WITHIN CELLS	268.583	44	6.1042		
GRP by Yaş Top	471.812				

#### BOY

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
Grp	243.50	4	81.1667	2.3602	.0844
WITHIN CELLS	1513.16	44	34.3902		
GRP by Boy Top	1756.66				

#### KİLO

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
Grp	262.229	4	87.4097	4.2486	.0101
WITHIN CELLS	905.250	44	20.5739		
GRP by Kilo Top	1167.47				

#### SİÇRAMA SAYISI

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
WITHIN CELLS	68.72	44	1.56		
Grp	8.38	4	2.79	1.79	1.163
WITHIN CELLS	60.37	176	.34		
Sıçrama Sayısı	2.44	4	.61	1.78	1.135
GRP by Sıçrama Sayısı	2.39	12	.20	.58	.856

#### YÜKLENME NABZI

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
WITHIN CELLS	16144.12	44	366.91		
Grp	460.38	4	153.46	.42	.741
WITHIN CELLS	6639.47	176	37.72		
Yüklenme Nabzı	23334	4	5833.52	154.66	.000*
GRP Yüklenme Nabzı	2869.27	12	239.11	6.34	.000*

**SIÇRAMA YÜKSEKLİĞİ**

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
WITHIN CELLS	2682.42	44	60.96		
Grp	999.44	4	333.15	5.46	.003*
WITHIN CELLS	651.73	176	3.70		
Per. Siçrama Yüksekliği	174.55	4	43.64	11.78	.000*
GRP Siçrama Yüksekliği	70.32	12	5.86	1.58	.100

**HAVADA KALMA SÜRESİ**

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
WITHIN CELLS	60.45	44	1.37		
Grp	26.32	4	8.77	6.39	.001*
WITHIN CELLS	19.66	176	.11		
Per. Havada Kalma Süresi	4.31	4	1.08	9.65	.000*
GRP by Hav Kal Süresi	2.42	12	.20	1.81	.050*

**MEKANİK SIÇRAMA GÜCÜ**

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
WITHIN CELLS	1875.04	44	42.61		
Grp	741.16	4	247.05	5.80	.002*
WITHIN CELLS	509.25	176	2.89		
Per Mek. Siçrama Gücü	153.09	4	38.27	13.23	.000*
GRP by Mek. Siçrama Gücü	103.62	12	8.55	2.96	.001*

**TOPARLANMA NABZI**

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
WITHIN CELLS	27617.46	44	627.67		
Grp	1718.68	4	570.23	.91	.445
WITHIN CELLS	8250.79	264	31.25		
Periotlardaki Top.	160757.2	6	26792.87	857.29	.001*
GRP by Per. Top.	1666.01	18	92.56	2.96	.001*

\* 0.05 İstatistiksel olarak 0.05 düzeyinde anlamlı farklılıklar olamı gösterir.

## EK-3: ÖLÇÜM DEĞERLERİ TABLOLARI

DNK	YAŞ	BOY	KİLO	YÜKLENME KALP ATIM SAYISI					
				İst.	Yük.1	Yük.2	Yük.3	Yük.4	Yük.5
1	24	190	85	68	134	158	166	166	169
2	28	176	70	77	147	163	169	174	174
3	28	181	76	77	134	163	166	173	172
4	27	177	74	75	126	148	162	168	170
5	26	178	75	69	117	144	165	169	172
6	26	168	68	68	113	145	164	170	168
7	24	181	73	65	138	157	166	168	171
8	22	168	71	68	126	152	165	171	170
9	28	184	74	78	113	132	154	165	169
10	26	170	68	65	124	140	154	160	168
11	25	171	73	79	132	151	162	162	171
12	22	171	70	66	140	156	168	170	174

**Tablo 10:** Trabzonspor'un yaş, boy, kilo, istirahat ve beş periyottaki yüklenme kalp atım sayıları

DNK	YAŞ	BOY	KİLO	YÜKLENME KALP ATIM SAYISI					
				İst.	Yük.1	Yük.2	Yük.3	Yük.4	Yük.5
1	27	176	74	76	157	169	174	182	182
2	21	172	70	75	134	167	172	179	179
3	29	182	78	70	143	154	145	155	160
4	24	172	71	68	133	141	150	141	155
5	30	168	68	77	147	154	155	165	168
6	23	178	74	73	131	143	145	150	166
7	22	178	71	67	153	167	171	170	173
8	28	179	76	74	162	161	168	170	173
9	24	168	70	70	154	155	161	167	168
10	21	169	68	75	136	146	148	156	168
11	22	186	85	67	128	138	147	158	171
12	27	181	75	66	144	154	162	168	171

**Tablo 11:** Rizespor'un yaş, boy, kilo, istirahat ve beş periyottaki yüklenme kalp atım sayıları

DNK	YAŞ	BOY	KİLO	YÜKLENME KALP ATIM SAYISI					
				Ist.	Yük.1	Yük.2	Yük.3	Yük.4	Yük.5
1	19	185	77	63	114	146	117	124	170
2	27	172	68	74	148	154	162	166	172
3	20	173	68	70	143	151	154	157	158
4	23	181	71	78	146	156	158	163	164
5	24	182	75	73	152	154	153	164	162
6	26	180	75	69	135	142	151	156	169
7	23	169	65	70	131	142	148	161	159
8	22	187	72	85	141	155	161	161	162
9	24	178	70	68	146	161	166	167	170
10	26	172	68	77	155	167	170	162	170
11	21	185	73	63	150	153	161	161	164
12	24	182	78	73	152	159	170	172	174

**Tablo 12;** P.T.T. spor'un yaş, boy, kilo, istirahat ve beş periyottaki yüklenme kalp atım sayıları

DNK	YAŞ	BOY	KİLO	YÜKLENME KALP ATIM SAYISI					
				Ist.	Yük.1	Yük.2	Yük.3	Yük.4	Yük.5
1	23	170	66	66	149	152	157	164	174
2	19	176	70	65	145	175	182	178	179
3	20	176	70	74	165	166	170	171	174
4	19	172	65	69	122	142	155	160	167
5	23	170	66	72	161	169	173	177	179
6	18	174	68	65	130	139	147	149	153
7	21	176	70	72	147	157	164	170	173
8	22	171	68	66	154	156	156	162	165
9	18	161	55	71	116	130	158	144	168
10	18	173	70	68	168	164	166	168	170
11	21	176	74	75	142	156	151	156	158
12	20	175	68	66	154	158	160	164	170

**Tablo 13;** Erdoğanspor'un yaş, boy, kilo, istirahat ve beş periyottaki yüklenme kalp atım sayıları

S İ Ç R A M A S A Y I S I				
X 1	X 2	X 3	X 4	X 5
1 4	1 4	1 4	1 4	1 4
1 4	1 4	1 4	1 4	1 4
1 4	1 5	1 4	1 4	1 4
1 4	1 4	1 4	1 4	1 4
1 4	1 4	1 4	1 4	1 4
1 4	1 4	1 4	1 4	1 4
1 4	1 4	1 4	1 4	1 3
1 4	1 3	1 4	1 4	1 4
1 3	1 4	1 4	1 4	1 4
1 4	1 4	1 3	1 3	1 4
1 4	1 4	1 4	1 4	1 3
1 4	1 3	1 4	1 4	1 4

**Tablo. 14;** Trabzonsporun beş periyottaki sıçrama sayıları



<b>S İ Ç R A M A S A Y I S I</b>				
<b>X 1</b>	<b>X 2</b>	<b>X 3</b>	<b>X 4</b>	<b>X 5</b>
1 5	1 4	1 4	1 4	1 4
1 4	1 3	1 3	1 3	1 3
1 4	1 4	1 3	1 4	1 3
1 5	1 4	1 4	1 4	1 4
1 3	1 3	1 3	1 3	1 3
1 4	1 4	1 4	1 4	1 3
1 5	1 4	1 5	1 4	1 4
1 4	1 4	1 4	1 4	1 4
1 4	1 3	1 3	1 4	1 4
1 4	1 4	1 4	1 3	1 4
1 4	1 3	1 4	1 4	1 4
1 4	1 4	1 4	1 3	1 4

Tablo. 15; Rizesporun beş periyordaki sıçrama sayıları

<b>S İ Ç R A M A S A Y I S I</b>				
<b>X 1</b>	<b>X 2</b>	<b>X 3</b>	<b>X 4</b>	<b>X 5</b>
1 3	1 4	1 4	1 5	1 5
1 3	1 3	1 3	1 3	1 3
1 2	1 1	1 2	1 5	1 4
1 3	1 2	1 2	1 3	1 2
1 5	1 3	1 3	1 3	1 4
1 3	1 3	1 3	1 4	1 3
1 4	1 5	1 4	1 3	1 4
1 4	1 4	1 4	1 3	1 3
1 5	1 5	1 5	1 4	1 4
1 3	1 3	1 3	1 3	1 3
1 2	1 2	1 2	1 2	1 3
1 5	1 4	1 4	1 4	1 4

Tablo. 16; PTTsporun beş periyordaki sıçrama sayıları

<b>S İ Ç R A M A S A Y I S I</b>				
<b>X 1</b>	<b>X 2</b>	<b>X 3</b>	<b>X 4</b>	<b>X 5</b>
1 4	1 4	1 3	1 3	1 3
1 2	1 2	1 3	1 2	1 2
1 4	1 4	1 4	1 3	1 3
1 4	1 4	1 3	1 3	1 5
1 5	1 5	1 5	1 5	1 5
1 4	1 2	1 3	1 4	1 4
1 5	1 4	1 4	1 4	1 4
1 3	1 3	1 3	1 3	1 3
1 5	1 5	1 5	1 5	1 1
1 3	1 3	1 3	1 4	1 4
1 4	1 3	1 4	1 3	1 3
1 4	1 4	1 4	1 4	1 4

Tablo. 17; Erdoğdusporun beş periyordaki sıçrama sayıları

Setler Arası Dinlenme K. A. H						Toparlanma Kalp Atım Hızı						
n	D.1	D.2	D.3	D.4	D.5	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
12	68	120	136	147	145	166	157	133	129	118	115	110
12	77	145	138	143	144	172	168	144	128	118	116	111
12	77	116	123	134	140	167	164	128	116	113	105	90
12	75	105	123	130	142	170	165	132	120	110	106	92
12	69	103	130	128	136	160	160	113	106	114	96	94
12	68	110	118	123	119	165	160	130	118	110	100	98
12	65	118	131	134	140	170	165	128	124	112	96	90
12	68	112	138	138	142	170	162	131	126	109	94	84
12	78	103	125	130	136	162	151	126	112	105	98	92
12	65	96	128	134	134	166	160	128	118	110	108	104
12	79	114	136	138	140	170	167	131	121	118	115	113
12	66	121	131	140	143	172	165	132	126	118	116	114

**Tablo 18;** Trabzonspor'un beş setteki dinlenme kalp atım sayıları ve üç dakikalık toparlanma kalp atım sayıları.

Setler Arası Dinlenme K. A. H						Toparlanma Kalp Atım Hızı						
n	D.1	D.2	D.3	D.4	D.5	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
12	75	109	140	157	164	174	164	156	145	125	123	108
12	70	97	117	102	129	153	148	124	111	104	100	95
12	68	105	110	123	111	144	128	106	88	81	90	85
12	77	129	136	136	136	153	157	139	125	115	102	106
12	73	124	130	131	140	150	145	128	117	114	110	105
12	67	131	148	157	160	170	165	155	144	130	124	110
12	74	120	143	150	151	170	164	142	132	120	116	110
12	70	117	106	142	144	170	174	141	136	121	110	110
12	75	124	122	136	142	166	165	145	128	120	112	98
12	67	112	124	140	138	168	160	138	122	118	116	111
12	66	126	134	154	147	171	167	146	132	126	120	106

**Tablo 19;** Rizespor'un beş setteki dinlenme kalp atım sayıları ve üç dakikalık toparlanma kalp atım sayıları.

Setler Arası Dinlenme K. A. H						Toparlanma Kalp Atım Hızı						
n	D.1	D.2	D.3	D.4	D.5	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
12	74	128	139	153	161	170	168	149	146	139	133	127
12	70	116	123	131	132	158	150	126	112	104	99	98
12	78	99	113	129	134	163	152	126	107	105	103	98
12	73	111	125	127	137	162	155	134	121	112	108	106
12	69	105	123	128	141	158	141	136	128	120	117	112
12	70	96	106	122	128	159	152	131	113	104	101	94
12	85	115	141	145	150	161	158	133	129	126	111	106
12	68	130	150	152	156	168	166	142	134	129	121	117
12	77	127	147	149	159	168	165	148	140	131	129	125
12	63	101	113	122	133	162	157	129	117	106	103	102
12	73	134	137	148	154	174	167	150	144	139	133	126

**Tablo 20;** P.T.T. spor'un beş setteki dinlenme kalp atım sayıları ve üç dakikalık toparlanma kalp atım sayıları.

Setler Arası Dinlenme K. A. H						Toparlanma Kalp Atım Hızı						
n	D.1	D.2	D.3	D.4	D.5	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
12	65	123	134	146	145	182	162	149	125	119	117	112
12	74	114	121	133	137	175	169	136	117	116	117	104
12	69	107	139	152	157	166	160	158	147	138	128	123
12	72	144	154	162	155	178	167	141	135	118	122	116
12	65	99	105	119	123	145	141	120	109	105	113	98
12	72	122	148	154	161	173	170	162	151	142	138	132
12	66	111	114	139	136	170	164	139	122	110	86	88
12	71	93	101	115	121	160	157	135	109	101	94	91
12	68	124	147	142	151	170	168	146	134	120	114	110
12	75	93	117	125	119	155	148	132	128	114	110	106
12	66	125	141	144	146	168	164	142	136	121	116	104

**Tablo 21:** Erdoğduspor'un beş setteki dinlenme kalp atım sayıları ve üç dakikalık toparlanma kalp atım sayıları.

Sıçrama sayısı					Havada kalma süresi				
X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
14	14	14	14	14	7,6	7,67	7,57	7,52	7,38
14	14	14	14	14	7,4	7,36	7,49	7,21	7,41
14	15	14	14	14	7,86	7,63	7,94	7,94	7,82
14	14	14	14	14	8,04	7,88	8,04	8,04	7,76
14	14	14	14	14	7,62	7,84	7,67	7,67	7,67
14	14	14	14	14	7,65	7,74	7,82	7,82	7,6
14	14	14	14	13	7,61	7,56	7,82	7,82	7,35
14	13	14	14	14	7,34	7,67	6,85	6,85	7,87
13	14	14	14	14	7,64	7,86	7,56	7,56	7,64
14	14	13	13	14	7,94	7,84	7,54	7,54	7,88
14	14	14	14	13	6,94	7,46	7,44	7,44	7,21
14	13	14	14	14	7,56	6,83	6,98	6,98	7,42

**Tablo 22:** Trabzospo'run beş setteki sıçrama sayıları ve havada kalma süreleri

Sıçrama sayısı					Havada kalma süresi				
X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
14	13	13	13	13	7,94	7,47	7,29	7,17	6,79
14	14	13	14	13	6,92	7	5,93	6,74	6,08
15	14	14	14	14	7,15	6,51	6,8	6,36	6,98
13	13	13	13	13	7,58	7,24	7,07	6,79	6,41
14	14	14	14	13	7,2	7,72	7,38	7,59	7,03
15	14	15	14	14	7,16	7,15	7,25	6,79	6,69
14	14	14	14	14	8,32	8,25	8,04	8,02	7,85
14	13	13	14	14	7,45	6,89	6,69	7,12	6,87
14	14	14	13	14	7,86	7,94	7,76	7,44	7,56
14	13	14	14	14	7,54	7,23	7,87	7,55	6,89
14	14	14	13	14	7,65	7,76	7,48	7,56	7,44

**Tablo 23:** Rizespor'un beş setteki sıçrama sayıları ve havada kalma süreleri.

Sıçrama sayısı					Havada kalma süresi				
X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
13	13	13	13	13	6,52	6,7	6,32	5,89	6,06
12	11	12	15	14	6,1	5,6	5,93	6,95	6,72
13	12	12	13	12	6,91	6,34	6,15	6,56	6,11
15	13	13	13	14	7,7	6,67	6,59	6,85	7,14
13	13	13	14	13	7,24	7,36	7,26	7,56	7,05
14	15	14	13	14	6,54	7,12	7,01	6,44	6,91
14	14	14	13	13	7,53	7,56	7,54	6,58	6,52
15	15	15	14	14	7,97	8,21	8,54	7,74	7,62
13	13	13	13	13	7,36	7,46	7,27	6,96	6,87
12	12	12	12	13	5,77	5,77	5,58	5,47	5,96
15	14	14	14	14	7,76	7,4	7,35	7,18	7,18

**Tablo 24;** P. T. T spor'un beş setteki sıçrama sayıları ve havada kalma süreleri.

Sıçrama sayısı					Havada kalma süresi				
X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
12	12	13	12	12	6,17	6,19	6,71	5,94	5,93
14	14	14	13	13	6,67	6,76	6,89	6,33	6,36
14	14	13	13	15	6,54	6,46	5,74	5,32	5,2
15	15	15	15	15	7,82	7,77	7,79	7,3	7,48
14	12	13	14	14	7,36	6,31	6,73	7,18	7,08
15	14	14	14	14	8,27	7,99	7,97	7,9	7,93
13	13	13	13	13	5,81	5,8	5,87	5,82	5,69
15	15	15	15	11	6,75	6,65	6,69	6,72	4,32
13	13	13	14	14	6,47	6,13	6,36	6,63	6,82
14	13	14	13	13	7,54	6,72	7,26	5,78	6,43
14	14	14	14	14	7,42	7,68	7,42	6,32	6,56

**Tablo 25;** Erdoğanspor'un beş setteki sıçrama sayıları ve havada kalma süreleri.

Sıçrama Yükseklikleri					Güç				
S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	G.1	G.2	G.3	G.4	G.5
36,71	37,5	36,35	36,35	34,6	26,47	27	26,3	25,9	24,98
34,85	34,85	35,42	35,07	35	25,08	25,09	25,76	23,9	25,16
38,35	37,28	37,92	39,92	37,3	28,37	24,96	28,46	29	28,08
41,07	39,57	39,07	41,07	38,4	29,74	28,54	25,93	29,8	27,64
36,71	39	35,5	37,35	37,4	26,64	28,24	25,45	27	26,97
37,14	38,07	36,85	38,71	36,6	23,98	27,52	27,57	28,1	26,51
36,85	36,42	37,85	37,46	34,7	26,57	25,21	27,63	28,1	24,81
35,12	36,1	34,65	34,71	37,1	24,71	29,06	28,26	21,7	30,64
36,71	38,21	37,42	38,71	35	28,83	28,41	27,2	26,2	26,79
38,12	38,11	35,76	36,24	37,3	29,18	28,28	26,72	28,1	28,53
36,21	35,28	34,71	35,71	35,1	22,21	25,52	26,25	25,4	25,7
36,81	34,48	34,72	34,15	35,7	26,19	23,21	26,83	22,4	25,29

**Tablo 26;** Trabzonspor'un beş setteki sıçrama yükseklikleri ve mekanik sıçrama gücü

Sıçrama Yükseklikleri					Güç				
S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	G.1	G.2	G.3	G.4	G.5
40,28	38,92	39,61	38,1	33,69	29,25	27,5	26,3	25,42	23
30,54	31,5	30,76	29,11	27,53	22,1	22,6	18,18	21	19
28,66	27,28	29,57	26,21	30,92	21,9	19,8	21,43	19	12,5
42,15	38,61	36,76	34,15	30,46	28,35	25,9	24,75	23,21	20,7
33,28	38	34,32	36,71	36,46	23,82	27,4	25,02	26,41	24,5
29,06	32,71	30,26	29,5	28,71	21,98	23,5	22,53	21,34	20,8
43,78	43,07	41	40,32	29,07	32,13	31,6	29,82	29,6	28,3
35,42	34,15	33,46	33,14	31,14	25,43	23,6	22,43	23,3	12,8
38,14	38,12	34,14	35,71	37,54	28,39	29	27,64	27,3	26,2
34,71	34,71	37,74	36,71	34,48	26,07	25,8	28,39	26,2	21,9
36,81	33,74	35,46	37,64	35,74	26,79	27,6	25,65	28,2	25,4

**Tablo 27:** Rizespor'un beş setteki sıçrama yükseklikleri ve mekanik sıçrama gücü.

Sıçrama Yükseklikleri					Güç				
S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	G.1	G.2	G.3	G.4	G.5
32,23	33,23	27,23	25,61	22,21	21,35	22,5	20,21	18	18,8
32,25	32,54	31,66	30,78	29	20,61	19,6	19,67	20,8	20,9
34,46	34,91	32,91	32,07	32,41	23,7	22,1	20,9	21,6	20,7
33	32,84	32,23	34,61	32,92	25,44	22,3	21,8	23,4	23,5
39,61	39,92	38,76	36,5	34,84	25,88	26,7	26,04	26,2	24,3
28,07	28,13	31,35	30,61	30,5	19,92	21,7	22,64	20,9	22,1
36,07	36,28	36,14	32,92	31,46	26,01	26,2	26,05	21,7	21,4
35,29	38,13	40,4	38,14	37,14	27,24	29,2	31,82	27,5	26,7
39,76	41	39	35,84	35	26,76	27,5	26,12	24	23,5
29,25	29	27,83	26,08	26,38	18,78	18,5	17,85	17,3	18,3
33,3	35,07	34,64	32,92	32,92	25,79	25,2	26,82	23,7	23,7

**Tablo 28:** P. T. T spor'un beş setteki sıçrama yükseklikleri ve mekanik sıçrama gücü.

Sıçrama Yükseklikleri					Güç				
S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	G.1	G.2	G.3	G.4	G.5
32,91	32,5	33,38	30,83	30,83	21,01	21,2	22,47	19,7	19,7
28,28	29,5	30,5	39,76	29,76	20,64	21,4	21,93	20,3	20,5
27,21	26,85	24,53	21,91	22,45	19,93	19,5	12,23	15,3	14,7
33,26	32,34	33,56	29,25	31,26	26,2	25,9	26,03	28,8	24
31	27,46	30,3	28,21	29,92	24,83	21,9	22,64	23,7	23,1
38	40,64	40,28	40,14	40,14	29,56	29,4	29,25	28,7	28,9
25,15	25	25,53	25,3	23,84	17,55	17,5	17,85	17,6	17
25,73	24,73	26,86	25,46	19,72	19,42	18,6	20,83	19,6	13,3
31,48	27,32	34,64	32,84	30,71	21,05	19,2	20,47	20,5	21,5
34,5	34,66	34,46	32,85	32,07	26,05	22,6	24,19	17,4	20,8
31,34	36,78	35,14	34,48	32,55	25,23	27,1	25,23	18,8	20,1

**Tablo 29:** Erdoğduspor'un beş setteki sıçrama yükseklikleri ve mekanik sıçrama gücü.

## EK-4: TUKEY'S TESTİ FORMÜLÜ ve HSD

$$\text{FORMÜL : } q \cdot \sqrt{S_w^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n}} = \bar{x}_1 - \bar{x}_2$$

GRP BY YÜKLENME NABZI	(3,92)	$\sqrt{\frac{37.72}{4.n}} =$	3.474
YÜKLENME NABZI	(3,92)	$\sqrt{\frac{37.72}{5.n}} =$	3.108
(GRP) SIÇRAMA YÜKSEKLİĞİ	(3,92)	$\sqrt{\frac{60.69}{4.n}} =$	2.05
SIÇRAMA YÜKSEKLİĞİ	(3,92)	$\sqrt{\frac{3.70}{5.n}} =$	0.973
(GRP) HAVADA KALMA SÜRESİ	(3,92)	$\sqrt{\frac{1.37}{4.n}} =$	0.621
GRP BYHAVADA KALMA SÜRESİ	(3,92)	$\sqrt{\frac{0.11}{5.n}} =$	0.293
HAVADA KALMA SÜRESİ	(3,92)	$\sqrt{\frac{0.11}{5.n}} =$	0.293
(GRP)BY ANAEROBİK GÜÇ	(3,92)	$\sqrt{\frac{42.61}{4.n}} =$	1.762
GRP BY ANAEROBİK GÜÇ	(3,92)	$\sqrt{\frac{2.89}{4.n}} =$	0.961
ANAEROBİK GÜÇ	(3,92)	$\sqrt{\frac{2.89}{5.n}} =$	0.860
GRP BY TOPARLANMA NABZI	(3,92)	$\sqrt{\frac{63.99}{4.n}} =$	4.52
TOPARLANMA NABZI	(3,92)	$\sqrt{\frac{63.99}{5.n}} =$	4.048

# EK-5: TUKEY'S TABLOSU

TUKEY'S TABLE																				
v	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	17.97	26.98	32.82	37.08	40.41	43.12	45.4	47.36	49.07	50.59	51.96	53.2	54.33	55.36	56.32	57.22	58.04	58.83	59.56	
2	6.08	8.33	9.8	10.88	11.74	12.44	13.03	13.54	13.99	14.39	14.75	15.08	15.38	15.65	15.91	16.14	16.37	16.57	16.77	
3	4.5	5.91	6.82	7.5	8.04	8.48	8.85	9.18	9.46	9.72	9.95	10.15	10.35	10.52	10.69	10.84	10.98	11.11	11.24	
4	3.93	5.04	5.76	6.29	6.71	7.05	7.35	7.6	7.83	8.03	8.21	8.37	8.52	8.66	8.79	8.91	9.03	9.13	9.23	
5	3.64	4.6	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.8	6.99	7.17	7.32	7.47	7.6	7.72	7.83	7.93	8.03	8.12	8.21	
6	3.46	4.34	4.9	5.3	5.63	5.9	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14	7.24	7.34	7.43	7.51	7.59	
7	3.34	4.16	4.68	5.05	5.36	5.61	5.82	6	6.16	6.3	6.43	6.55	6.66	6.76	6.85	6.94	7.02	7.1	7.17	
8	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.4	5.6	5.77	5.92	6.05	6.18	6.29	6.39	6.48	6.57	6.65	6.73	6.8	6.87	
9	3.2	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28	6.36	6.44	6.51	6.58	6.64	
10	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.3	5.46	5.6	5.72	5.83	5.93	6.03	6.11	6.19	6.27	6.34	6.4	6.47	
11	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.2	5.35	5.49	5.61	5.71	5.81	5.9	5.98	6.03	6.13	6.2	6.27	6.33	
12	3.08	3.77	4.2	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	5.51	5.61	5.71	5.8	5.88	5.95	6.02	6.09	6.15	6.21	
13	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79	5.86	5.93	5.99	6.05	6.11	
14	3.03	3.7	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46	5.55	5.64	5.71	5.79	5.85	5.91	5.97	6.03	
15	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.2	5.31	5.4	5.49	5.57	5.65	5.72	5.78	5.85	5.9	5.96	
16	3	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.9	5.03	5.15	5.26	5.35	5.44	5.52	5.59	5.66	5.73	5.79	5.84	5.9	
17	2.98	3.63	4.02	4.3	4.52	4.7	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.54	5.61	5.67	5.73	5.79	5.84	
18	2.97	3.61	4	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.5	5.57	5.63	5.69	5.74	5.79	
19	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23	5.31	5.39	5.46	5.53	5.59	5.65	5.7	5.75	
20	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.9	5.01	5.11	5.2	5.28	5.36	5.43	5.49	5.55	5.61	5.66	5.71	
24	2.92	3.53	3.9	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.1	5.18	5.25	5.32	5.38	5.44	5.49	5.55	5.59	
30	2.89	3.49	3.85	4.1	4.3	4.46	4.6	4.72	4.82	4.92	5	5.08	5.15	5.21	5.27	5.33	5.38	5.43	5.47	
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73	4.82	4.9	4.98	5.04	5.11	5.16	5.22	5.27	5.31	5.36	
60	2.83	3.4	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65	4.73	4.81	4.88	4.94	5	5.06	5.11	5.15	5.2	5.24	
120	2.8	3.36	3.68	3.92	4.1	4.24	4.36	4.47	4.56	4.64	4.71	4.78	4.84	4.9	4.95	5	5.04	5.09	5.13	
666	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	4.55	4.62	4.68	4.74	4.8	4.85	4.89	4.93	4.97	5.01	

# ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı, 1964 yılında Trabzon'da doğdu. İlkokulu İsmet Paşa İlkokulunda, Orta okul ve liseyi Fatih Lisesinde okudu. 1989-1993 yılları arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümüne devam etti. 1993 yılında lisans eğitimini tamamlayarak aynı okulun yüksek lisans programına devam ederken, bu okulda araştırma görevlisi olarak göreve başladı.

Trabzon'un çeşitli kulüplerinde amatör ve profesyonel olarak futbol oynayan araştırmacı, 1987 Aralık ayında vatani görevini tamamladı. Araştırmacı evli ve bir çocuk babasıdır.

