



T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELİT FUTBOLCULARDA(BAYAN) YÜKLENME SONUCUNDA KAN LAKTAT  
KONSANTRASYONU İLE İDRAR ÜRE KONSANTRASYONU ARASINDAKİ  
İLİŞKİ**

TUBA KIZILET  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR  
ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
PROF. DR. İSMAİL PEKER

İSTANBUL – 2006

## I. TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanma sürecinde öncelikli olarak manevi desteklerini esirgemeyen sevgili babam Yrd.Doç.Dr. Ali KIZILET'e ve sevgili annem Fahrünnisa KIZILET'e, akademik anlamda bana yol gösteren ve bilgilerini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. İsmail PEKER'e, bilimsel desteklerinden dolayı Doç.dr Birol ÇOTUK'a ,Araş. Gör. Abdurrahman KEPOĞLU'na, çalışmamda bilimsel açıdan ve testlerin uygulanmasında yardımımı esirgemeyen Araş. Gör. Nuri TOPSAKAL'a, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Figen ÇİLOĞLU'na, çalışmama denek olarak katılarak yardımcı olan Bayan Milli Futbol takımı oyuncularına, ayrıca testlerin yapım aşamasında yardımını esirgemeyen değerli arkadaşım Berkiye KIRMIZIGİL'e ve bu araştırmada emeği geöen tüm dostlarıma teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

TEMMUZ 2006

Tuba KIZILET

## II. İÇİNDEKİLER

### Sayfa

I.TEŞEKKÜR.....	i
II.İÇİNDEKİLER.....	ii
III.TABLolar VE ŞEKİLLER.....	v
i.    Tablolar.....	vi
ii.   Şekiller.....	ix
1.ÖZET.....	1
2.SUMMARY.....	2
3.GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
3.1. Problem Cümlesi.....	4
3.2. Alt Problemler.....	5
3.3.Sınırlılıklar.....	5
3.4. Alt Sınırlılıklar.....	5
3.5. Sayıtlılar.....	5
3.6 Hipotezler.....	6
3.7. Araştırmanın Önemi.....	6
3.8. Araştırmanın Amacı.....	6
3.9. Tanımlar.....	7
4.GENEL BİLGİLER.....	8
4.1.BAYAN FUTBOLUNUN GELİŞİMİ.....	8
4.1.1.Bayan Futbolu'nun Dünyadaki Gelişimi.....	8
4.1.2.Bayan Futbolunun Türkiye'deki Gelişimi.....	9
4.1.3.Kurallar.....	9
4.2.KADIN VE SPOR.....	10
4.2.1. MORFOLOJİK ÖZELLİKLER.....	10
4.2.1.1.Vücut Yapısı.....	11
4.2.1.2.Vücut Yağı.....	12
4.2.2.FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER.....	13
4.2.2.1.Dolaşım – Solunum Sistemi.....	13
4.2.2.2.Enerji Sistemi.....	15

4.2.2.2.1.Anaerobik Sistem.....	16
4.2.2.2.2.Aerobik Sistem.....	17
4.2.3.KADIN SPORCULARDA MENSTRUASYON BOZUKLUKLARI.....	19
4.2.4.TÜRKİYE DE BAYAN FUTBOLUNUN PSİKO-SOSYAL BOYUTU.....	21
4.3.FUTBOLUN FİZYOLOJİK VE BİOMOTOR TEMELLERİ.....	22
4.3.1.Yapısal ve Fizyolojik Farklılıklar.....	23
4.3.2.Futbolda Fizyolojik Parametreler.....	24
4.3.2.1.Aerobik Güç ve Kapasite.....	25
4.3.2.2.Anaerobik Güç ve Kapasite.....	25
4.3.2.3.Aynı Yaştaki Futbolcuların Fizyolojik Talepleri.....	25
4.3.2.4.Futbol ve Kuvvet.....	26
4.3.2.5.Futbol ve Sürat.....	27
4.3.2.6.Futbolcuların Kas Kuvvet Özellikleri.....	28
4.3.2.7.Bayan Futbolcuların Fiziksel Kapasitesinde Yaşın Gösterdiği Farklılıklar.....	29
4.3.2.8.Elit Futbolcular için Antropometrik ve Fizyolojik Yatkinlik.....	29
4.4.LAKTAT.....	30
4.4.1.Laktat Eşiği.....	31
4.4.2.Egzersiz Süresince Laktat Değişimi.....	32
4.4.3.Solunumsal Anaerobik Eşik.....	34
4.4.4.Metotlar .....	34
4.4.5.Kan Laktat Uygunluğunun Başlangıcı.....	34
4.4.6.Egzersize Cevapta Kan Laktatını Etkileyen Faktörler.....	35
4.4.6.1.Kas fibril tipi.....	35
4.4.6.2.Yedek Depolar.....	36
4.4.6.3.Kafein Kullanımı.....	36
4.4.6.4.Antrenman Durumu.....	36
4.4.7.Dayanıklılık Performansı ile Laktat Konsantrasyonu İlişkisi.....	36
4.4.8.Aerobik Antrenmanın Laktat Temizleme ve Yenileme Oranının Gelişiminin İlişkisi.....	36
4.4.9.Aerobik Performansa Uygun Antrenmanda Yüksek Laktat Seviyesi.....	37

4.4.10.Laktat Transferi.....	37
4.4.11. Maksimum Laktat Steady-State.....	38
4.4.12.Artan Egzersiz Süresince Laktat Analizi, Kalp Atımı Ve Gaz Değişimi.....	38
4.5.ÜRE.....	38
4.5.1.Fizyolojik Değeri.....	39
4.5.2.Fizyolojik Artışı.....	39
4.5.3.Fizyolojik Azalışı.....	39
4.5.4.Fizyopatolojik Değişimi .....	39
4.5.4.1.Prenal Üremi.....	39
4.5.4.2.Renal Üremi.....	40
4.5.4.3.Postrenal Üremi.....	40
4.6.BÖBREK VE İDRAR.....	40
4.6.1.Homeostaz'da Böbreğin Rolü.....	41
4.6.2.Nefronun Anatomisi.....	41
4.6.3.İdrar Bileşimi.....	41
4.6.4.İdrar Karakteristikleri.....	41
4.6.5. İdrarın Normal Yapıtaşları.....	42
4.6.6.İdrarın Anormal Yapıtaşları.....	43
4.6.7.İdrar Alımı Ve Yöntemleri.....	43
4.6.7.1.Ön Bilgi.....	43
4.6.7.2.Hastanın Hazırlanması.....	44
4.6.7.3.İdrar Örnekleri.....	44
4.6.7.4.Örneklerin Saklanması.....	45
4.7.MAX VO2'NİN FUTBOLDAKİ ÖNEMİ.....	46
4.8.NABIZ.....	48
4.8.1.Nabız Alınan Noktalar.....	48
4.8.2.Dinlenik Nabız.....	48
4.8.3.Maksimum Nabız.....	49
<b>5.GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>50</b>
5.1. Verilerin Elde Edilmesi.....	50
5.1.1. Evren ve Örneklem.....	50
5.1.2. Deneklerin Seçimi.....	50

5.1.3. Çalışmaya Alınma Kriterleri.....	51
5.1.4. Kişisel Bilgi Formu Doldurma.....	51
5.2. Antropometrik Ölçümler.....	51
5.2.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı.....	51
5.2.2. Beden Kitle İndeksi (BKİ).....	51
5.3. Performans Ölçümleri.....	52
5.3.1. 20 Metre Shuttle Run Testi.....	52
5.3.2. Aerobik güç.....	55
5.3.3. Tekrarlı Sprint Testi.....	56
5.4. Araştırma Yöntemi .....	56
5.5. Test Yöntemi.....	56
5.6. Verilerin Toplanması.....	58
5.7. Verilerin Düzenlenmesi ve İstatiksel Analizler.....	58
<b>6.BULGULAR.....</b>	<b>59</b>
6.1. Aerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve Üre Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Ölçümler.....	62
6.2. Anerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve Üre Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Ölçümler.....	65
<b>7. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>70</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>78</b>
8.1.DENEY BİLGİ FORMU.....	78
8.2.DENEK İZİN FORMU.....	81
8.3.DENEK BİLGİ FORMU.....	82
<b>9. KAYNAKLAR.....</b>	<b>83</b>
<b>10. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>96</b>

### III.TABLolar VE ŞEKİLLER

<b>i.</b>	<b>Tablolar</b>	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Tablo 1.</b>	20 m. mekik koşu sonucuna göre maksimal oksijen tüketiminin tahmin edilmesi.....	53
<b>Tablo 2.:</b>	Deneklerin Boy, Kilo ve Yaş Parametrelerinin Aritmetik Ortalama Standart Sapma ,Aritmetik Ortalamalarının Standart Hataları ,En Düşük , En Büyük Değerleri Ve Histogram Analizleri.....	58
<b>Tablo 3 :</b>	Aerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve re Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Aritmetik Ortalama Standart Sapma,En Düşük ve En Büyük Değerleri.	60
<b>Tablo 4:</b>	Aerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve re Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Tek rneklem t-Testi Değerleri.....	61
<b>Tablo 5 :</b>	Aerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve re Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Tek rneklem t-Testi.....	62
<b>Tablo 6:</b>	Aerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve re Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Korelasyon Analizi.....	63
<b>Tablo:7:</b>	Deneklerin Anaerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve re Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili İstatiksel değerler .....	64
<b>Tablo 8 :</b>	Anaerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve re Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Tek rneklem t-Testi Değerleri.....	65
<b>Tablo 9 :</b>	Anaerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve re Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Tek rneklem t-Testi.....	65
<b>Tablo 10 :</b>	Anaerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat Ve re Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Korelasyon Analizi.....	67

**ii. Şekiller**

**Sayfa**

<b>Şekil 1.</b>	Bayan futbol oyuncularının ortalama yaş, boy ve vücut ağırlığı.....	13
<b>Şekil 2.</b>	Sporsal etkinliklerde enerjinin değişimi.....	15
<b>Şekil 3.</b>	Kadınlarda ve erkeklerdeki anaerobik (ATP+CP) güç.....	16
<b>Şekil 4.</b>	Menstruasyona başlama yaşı .....	19
<b>Şekil 5.</b>	Laktat Eşiği.....	31
<b>Şekil 6:</b>	Deneklerin Boy Değerlerine İlişkin Histogram Analizi.....	59
<b>Şekil 7:</b>	Deneklerin Kilo Değerlerine İlişkin Histogram Analizi.....	59
<b>Şekil 8:</b>	Deneklerin Yaş Değerlerine İlişkin Histogram Analizi.....	60

## 1-ÖZET

### ELİT FUTBOLCULARDA(BAYAN) YÜKLENME SONUCUNDA KAN LAKTAT KONSANTRASYONU İLE İDRAR ÜRE KONSANTRASYONU ARASINDAKİ İLİŞKİ

Bu araştırmada bayan futbolcuların yüklenme sonucunda kan laktat düzeyleri ile idrar-üre konsantrasyonu arasındaki ilişkisi araştırılmıştır. Bu amaçla 20 elit mili bayan futbolcudan (19 yaş altı) oluşan bir denek grubu çalışmamıza dahil edilmiştir.

Test öncesi deneklerin kilo, boy gibi fiziksel özellikleri tespit edildi. 4 günlük test süresinin sabahında deneklerin idrar örnekleri steril kaplarla alındı. Test sürecinin 1. ve 3. gününde deneklere 10:00–12:00 saatleri arasında farklı 2 egzersiz yaptırılarak (Shuttle Run Koşusu ve tekrarlı sprint testi) egzersiz öncesi ve sonrası toplam 80 kan alımı gerçekleştirildi. Çalışma grubu içerisinde yer alan deneklerin boy ortalamalarının 165,10 cm ( $\pm$ ,083) kilo aritmetik ortalamalarının 56,90kg. ( $\pm$ 7,09), yaşlarının aritmetik ortalamasının 17,90 ( $\pm$ 1,37267) olduğu görülmektedir. Max VO2 aritmetik ortalaması 37,41 ml. kg/ dak., test öncesi laktat aritmetik ortalaması 2,59 mmol/lit, test sonrası laktat aritmetik ortalaması 10,09 mmol/lit., idrar 1.gün aritmetik ortalaması 1672,0 ml/dl, 2.gün idrar aritmetik ortalaması 2234,5 ml/dl 'dir. Aynı şekilde deneklerin test öncesi idrar ölçümleri ile test sonrası idrar ölçümleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ). Deneklerin idrar 3.gün değerleri ortalamaları ile idrar 4.gün değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur ( $p>0.05$ ).

Çalışmanın tümünün hipotezimiz açısından değerlendirildiğinde uzun süreli ve aralıksız yüklenmelerin laktat düzeyini daha fazla arttırdığını ve aynı şekilde üre konsantrasyonu artışının da yüksek olması dikkate değer bulunmuştur.

Elde edilen tüm veriler SPSS for Windows (Ver 13,0)'da analiz edilmiştir. Parametreler Descriptive analizleri yapılarak tanımlayıcı istatistik yapılmıştır. Kan laktat konsantrasyonu ile idrar-üre konsantrasyonu arasında tek örnekten t testi (paired samples t test) yapılmıştır. Kan laktat konsantrasyonu ile idrar-üre konsantrasyonu arasında ilişki olup olmadığını belirlemek için korelasyon testi yapılmıştır. Parametreler arasında  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde ilişkiler aranmıştır. Sonuç olarak; her iki teste de laktat düzeyinde ve üre konsantrasyonunda artış olmaktadır. Bu yapılan yüklenmelerin etkisini araştırmada üre artışının da dikkate alınabileceğini düşündürmektedir.

## **2- ABSTRACT**

### **THE RELATION BETWEEN THE BLOOD LACTATE CONCENTRATION AND URINARY UREIC CONCENTRATION DUE TO OVERLOAD BY ELITE FOOTBALL PLAYERS (FEMALE)**

By this research, a study on the relation between the blood lactate levels and urinary – ureic concentration of female football players due to overload was conducted. For this purpose, a group comprising 20 elite national female football players (under 19years of age) was subjected to our study.

Prior to the test, the physical attributes of the subjects such as weight and height were detected. In the first morning of the 4 days test period, urinary samples of the subjects were taken in sterile containers. During the 1st and 3rd days of the test process, the subjects were led to 2 different exercises (Shuttle Run and repetitive sprint test) between 10:00–12:00 hrs and 80 blood samples in total were taken prior and after the test. The height average of the subjects of the work group was detected as 165,10cm (+,083), arithmetical weight average as 56,90kg. (+7,09) and their arithmetic age average 17,90 (+1,37267). The Max VO<sub>2</sub> arithmetic average was 37,41ml. kg/ min., lactate arithmetic average prior to the test 2,59mmol/lit and the lactate arithmetic average after the test was 10,09mmol/lit. The 1st day arithmetic average for urine was 1672,0ml/dl and the 2nd day arithmetic average for urine was 2234,5ml/dl. Likewise, the average results of the surveys made on the urine of the subjects prior and after the test indicated a remarkable difference ( $p < 0.05$ ). No remarkable difference between the averages of the 3rd and 4th day urinary parameters of the subjects exists ( $p > 0.05$ ). Upon the assessment of our complete study in terms of our hypothesis, the additional increase of lactate level led by long term and frequent loadings as well as the high amount of ureic concentration increase were found remarkable.

All obtained parameters were analyzed in SPSS for Windows (Ver.13,0). The parameters were subjected to Descriptive analysis and descriptive statistics. A t test (paired samples t test) was conducted on a single sample between the blood lactate and urine-urea concentrations. A correlation test was conducted in order to determine as to whether or not a relation between the blood lactate concentration and urine-urea concentration exists. Relations at  $p < 0,05$  and  $p < 0,01$  levels were searched between parameters. Consequently, both tests represent an increase in lactate levels and ureic concentration. This result indicates that the increase of urea also can be taken into consideration for the researches conducted on the impact of the loadings.

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Yüksek seviyede müsabaka dönemine katılacak olan futbolcuların, ilgili spor dalının özelliklerine göre mutlaka geliştirilmesi gereken fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçları vardır. Eğer oyuncuların fizyolojik ve fiziksel durumu o spor dalının ihtiyaçlarına cevap verecek durumda değil ise, oyunun oluşturduğu stresin üstesinden gelemeyebilirler (62).

Futbolda başarıyı; kondisyon, teknik, taktik ve oyun stratejileri gibi faktörler belirler”(10). Başarılı ve doğru bir teknik ve taktik için yüksek seviyede kondisyona ihtiyaç duyulmaktadır.

Sporcuların performans düzeylerini üst seviyeye çıkarmak ve futbolda önemli bir parametre olan kondisyon faktörünün gelişimi için, farklı şiddette ve geniş kapsamlı egzersiz yapmaları gerekmektedir. Egzersizin şiddeti ve kapsamı sporcuların vücudunda bir takım değişikliklere yol açmaktadır (52).

Elit futbolcularda antrenman yoğunluğuna bağlı olarak kan plazması içerisinde laktat konsantrasyonu artmaktadır. Aynı şekilde idrar üre konsantrasyonunda artmaktadır. Çalışmamızda yüklenme miktarına bağlı olarak kan plazmasındaki laktat ile idrar üre konsantrasyonu arasındaki ilişki araştırılacaktır.

Antrenmanların planlanmasında, sporcunun verim düzeyinin bilinmesi temel ölçüttür. Bu bağlamda yüklenmelere bağlı olarak organizmanın ortaya koyduğu bazı fizyolojik tepkiler bu değerlendirmelere yardımcı olmaktadır. Sportif performansla ya da antrenman yoğunluğuyla sporcuların fizyolojik ve biokimyasal parametreleri arasında ilişkiler olduğu pek çok bilimsel araştırmanın konusu olmuştur (76, 57, 75, 85). Genellikle antrenman yoğunluğunun kriteri olarak kan laktat değerleri veya kan enzim değerleri ölçülmektedir. Laktat, yoğun egzersizin bir ürünü olarak ilk kez 1841’de tanımlanmış, 20. yüzyılın başında laktatın oluşumunun egzersiz esnasında oksijen borçlanması yansıttığı ve laktatın kaybolmasının da oksijen alımının etkili olduğu bildirilmektedir (101,105). Laktat normal koşullarda 100cc kanda 5–10 mg veya 0,5–1,1 Mmol değerleri arasında bulunur (27 ,65, 72, 108). Laktatın artışı önemli oranda anaerobik metabolizma esnasında ortaya çıkar. Artış oranı azda olsa aerobik metabolizma esnasında da artış gösterir. Yüklenme şiddetine bağlı olarak

ürük asit konsantrasyonunda da artış olmaktadır (42). Aynı şekilde toparlanmalarında idrar konsantrasyonu ile ilişkili olduğu ve toparlanma ölçütü olarak değerlendirilebileceği bildirilmektedir (81).

Çalışmamızın amacı olarak belirlediğimiz antrenman yoğunluk değerlendirmesi yaygın olarak laktat konsantrasyonu ölçümüyle yapılmaktadır. Ancak kan tahlilleri hem daha maliyetli hem de sporcuların kanının alınması gerektirmektedir. Oysa ağır antrenmanlardan sonra idrarda antrenman yoğunluğuna paralel olarak üre konsantrasyonunun arttığına dair literatürler mevcuttur (5,6). Antrenman yoğunluk kriteri olarak kullanılan kan laktat değeri yerine, idrar üresini kullanmak uygulama ve yapılması bakımından çok daha kolaydır. Böylece antrenman yoğunluğunu değerlendirmek için yapılması daha kolay olan üre konsantrasyonunu kullanmak mümkün olabilecektir.

Biz bu çalışmamızda, elit futbolcularda yüksek şiddetli yüklenmeler (anaerobik metabolizma) ve düşük şiddetli ancak uzun süreli yüklenmeler (aerobik metabolizma) sonucunda kan laktat konsantrasyonu ile idrar üre konsantrasyonunun ilişkisini araştırarak, bu alanda yapılacak olan çalışmalara destek olmayı düşünmekteyiz. Ayrıca yapılacak yüklenmeler esnasında kalp atım sayısı da değerlendirmeye alınarak yüklenme şiddetlerinin düzeyleri belirlenecektir. Yine sporcuların yorgunluk indeksi, Max VO<sub>2</sub>, BMI, vücut yağ yüzdesi, vücut su oranı, tansiyon, nabız, vücut antropometrik ölçümleri ile laktat ile üre konsantrasyonu arasındaki ilişkiler araştırılacaktır.

### **3.1. Problem Cümlesi**

Kan-laktat konsantrasyonu ile idrar-üre konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır.

### **3.2. Alt Problemler**

Bu araştırmanın sonucunda alt veriler elde edilemeye çalışılacaktır;

1. Sabah yapılan egzersiz öncesi kan laktatı seviyesi
2. Sabah yapılan egzersiz sonrası kan laktatı seviyesi
3. Egzersiz öncesi sabah alınan idrarın üre seviyesi
4. Egzersizden sonraki gün sabah alınan idrarın üre seviyesi

## **Sınırlılıklar**

1. Bu çalışma, U-19 Bayan Futbol Milli Takım oyuncularını ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma, elit düzeyde spor yapan bireylerin kan-laktat düzeyleri ile idrar-üre konsantrasyonu düzeyleri ile sınırlıdır.
3. Bu çalışma; sabah yapılan egzersiz öncesi ve sonrası kan-laktat düzeyini belirleme kriterleri ile sınırlıdır.
4. Bu çalışma; sabah alınan idrar-üre konsantrasyonunun düzeyini belirleme kriterleri ile sınırlıdır.

## **Alt Sınırlılıklar**

1-Çalışmaya katılan deneklerin milli düzeyde sporcu olmaları sebebiyle sayılarının sınırlı oluşu araştırmanın istatistiksel güvenilirlik oranını azaltmaktadır.

## **Sayıtlılar**

Bu araştırmadaki sayıtlılar şunlardır;

1. Uygulanan testler arasında deneklere 2 gün toparlanma süresi verilmiştir. Bu sürenin bir önceki testin fizyolojik etkisinden kurtulma ve toparlanma için yeterli bir zaman olduğu varsayılmıştır.

2. Deneklere uygulanacak egzersizin vücutta kan-laktat düzeyi üzerinde yeterli değişikliğe yol açacağı varsayılmıştır.

3. Testler sırasında her sporcunun motivasyonunun ve psikolojik durumlarının deney günleri ile aynı olduğu varsayılmıştır. Deneklerin kan laktat düzeyleri ve üre seviyelerinde artışlar ve azalışlar görülebilir. Bu artış ve azalmalardan egzersiz sonucunda bir etki olabileceği varsayılmıştır.

## **Hipotezler**

Araştırmamızın temel olarak egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası vücuttaki kan laktat seviyesi ile idrar-üre konsantrasyonu arasındaki ilişkisi ile ilgili hipotezler olmasına rağmen alt hipotezler şunlardır;

\*Egzersiz sonrası alınan kan laktat seviyesi ile egzersiz sonrası alınan idrar-üre seviyesinin aynı çıkabileceğini düşünmekteyiz.

### **Araştırmanın Önemi**

Sporcuların yapılan egzersiz sonrasındaki yorgunluk düzeylerini belirlemek için parmaklarından kan alınarak laktat seviyelerine bakılmaktadır. Ancak bu yöntemin pahalı olması ve sporcuların bu teste katılmaya yanaşmamaları olumsuz etki yaratmaktadır. Ayrıca, çalışan kaslardaki laktat düzeyinin yüksek olduğu da bilinen bir gerçektir. Bu durumda, laktat değerlerinde farklılıklara yol açmaktadır. Bu sebeple bu araştırma kapsamında alınan idrar örneklerindeki üre miktarı ile laktat seviyesinin aynı oranda çıkması sonucunda yorgunluk düzeyine bakabilmek için daha ucuz ve kimsenin yaptırmaktan kaçmayacağı bir yöntem ortaya çıkmış olacaktır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmadaki temel amaç egzersiz sonucunda artan laktat düzeyinin vücutta artan üre düzeyi ile ilişkisini araştırmak ve ikisinin aynı oranda olabilme ihtimalini ortaya çıkararak yapılacak araştırmalara yeni bir yol göstermektir. Çalışmamızda yüklenme miktarına bağlı olarak kan plazmasındaki laktat ile idrar içindeki üre konsantrasyonu arasındaki ilişki araştırılacaktır. Amacımız; antrenman yoğunluk kriteri olarak kullanılan kan laktat değeri yerine, yapılması ve sporcunun vermesi bakımından çok daha kolay olan idrar üresini kullanmaktır. Böylece antrenman yoğunluğunu değerlendirmek için yapılması daha kolay olan üre konsantrasyonunu kullanmak mümkün olabilecektir.

### **Tanımlar**

**Kan:** Kan, plazma deneni sarı sıvı kısım ile şekilli elemanlar deneni alyuvar, akyuvar ve kan pulcuklarından oluşur.

**Laktat:** Kas hücrelerini terkederken hidrojen iyonları ortaya çıkar ve bu iyonlar sayesinde oluşan tuza laktat denir.

**Üre:** Üre, vücuttan atılması gereken zararlı maddeler arasındadır. Proteinli gıdaların kullanılması ve parçalanması sonrasında oluşan bir maddedir.

## **4.GENEL BİLGİLER**

### **4.1.BAYAN FUTBOLUNUN GELİŞİMİ**

#### **4.1.2.Bayan Futbolu'nun Dünyadaki Gelişimi**

Bayan futbolunun orjini Avrupa'dır. Avrupa'nın her ülkesinde 10–15 yıldır özel turnuvalar yanında resmi lig statüsünde karşılaşmalar yapılmaktadır.

İlk Avrupa şampiyonası 1981 yılında düzenlenmiştir. 1990 yılında FİFA, 4 senede bir yapılmak kaydıyla Resmi Dünya Bayan Futbol şampiyonası düzenlemiştir. Çin Halk Cumhuriyetinde yapılan bu şampiyona A.B.D.'nin şampiyonluğuyla sonuçlanmıştır(30).

1970'de Alman Futbol Birliği (DFB), kızlar ve kadınların futbol oyununa üye olabileceklerini ve birlikte topluluk oluşturabileceklerini kabul etmiştir (80).

Bayan futbolunun orjini Avrupa olmasına karşın Amerika ve Afrika kıtası ve İspanya bu konuda çok atak yapmıştır. Bunun sosyolojik ve sportif birçok nedeni arasında önemli olanlardan biri, bayanların da aktif olma isteğidir. Ve bu onları bu spora yönlendirmektedir.

Yurtiçi ve uluslar arası maçlarda rol alan bayan oyuncuların artan sayısı ile birlikte futbol oyunu dünya çapında giderek popüler hale gelmektedir. Şu an bayan futbolunu ve oyuncularını, maç analizi ve rol çeşitliliğini inceleyen bilimsel araştırmalara artan bir istek vardır.

#### **4.1.2.Bayan Futbolunun Türkiye'deki Gelişimi**

Türkiye'de bayan futbolunun başlangıcı 1971 yılında "İstanbul Kız Futbol Takımı"nın kurulması ile başlamıştır. 1993 yılında oluşturulan Türkiye Deplasmanlı Birinci Futbol Ligi ile Türk Bayan Futbolunun gelişimi ivme kazanmıştır. 2001 yılına kadar bu ivme artarak devam etmiştir. Bu yıldan sonra bir yavaşlama olmuş ve 2003 yılından sonrada faaliyetlerine ara verilmiştir. 1993 yılında 16 bayan futbol takımının katılımı ile başlayan lig ikinci sezonunda 22 takımın katılımı ile devam etmiştir. En son düzenlenen 2000–2001 Türkiye deplasmanlı bayanlar birinci liginde toplam 12 takım mücadele etmiştir. 2005 yılında 19 yaş

altı futbolcuların oynadığı ve 8 takımın katıldığı mini bir turnuva yapılmıştır. 2005 yılının ikinci yarısından itibaren bayan futbolunun yeniden yapılanması çerçevesinde 19 yaş altı oyuncularının oynadığı ve 13 takımın katıldığı bir turnuva düzenlenerek U-19 bayan milli takımı kurulmuştur. Yine bu turnuvaya ülke dışında oynayan kız çocuklarımızda araştırılmış ve bu oyuncularda milli takımda değerlendirilmiştir. 2006 yılı Mayıs - Haziran aylarında 15 takımın katıldığı ve üç grup olarak oynanan deplasmanlı bayanlar ligi başlamıştır. Bugün itibariyle ülkemizdeki lisanslı bayan futbolcu sayısı 300 'dür. 1988-1997 yılları arasında doğmuş ilk ve orta öğretimde okuyan 6.150.000 kız çocuğuna sahip ülke olarak bu oyuncu sayısı yok denecek kadar azdır. Toplam nüfusu yaklaşık 4.500.000 olan Norveç'te bayan futbolcu sayısı 84.000 dir. Almanya'da 900.000 civarında, Birleşik Amerika'da 2 milyon civarındadır. 1997 yılında İsveç'de toplam 200000 oyuncu kaydedilmiştir. Ve onların 4000 tanesi kadındır. İsveçte 2. en büyük spor bayan futboludur (8).

#### **4.1.3.Kurallar**

Erkek futbolu ile çok az farklılık gösterir. Bu farklılıklar şunlardır;

\*Müsabaka Süresi 17 yaş gurubunda 2x40 dakika, üst yaş guruplarının tamamında 2x45 dakikadır.

\*Serbest vuruşlarda bayanlar elleriyle göğüslerini kapatırlar. Bu pozisyondan ele çarpan top elle oynama olarak cezalandırılmaz.

#### **4.2.KADIN VE SPOR**

Son yıllarda kadın ve spor ile ilgili fizyolojik, endokrinolojik ve psikolojik araştırmalar artmıştır ve böylece birçok konunun açığa kavuşması sağlanmıştır. Kadınların sportif aktivitelere katılmasında hiç bir engel olmadığı ortaya çıkmıştır. Bilim adamları, bayanların fiziksel, fizyolojik, anatomik, psikolojik özelliklerine dayalı olarak yaptıkları çalışmalar doğrultusunda, bayanların rahatlıkla ve iyi düzeyde dayanıklılık, kuvvet, sürat ve performans sporları yapabileceklerini ortaya çıkarmışlardır (51).

Kadınların fizyolojik, morfolojik ve hormonal farklılıkları olduğu kabul edilmekte ve şu şekillerde açıklanmaktadır;

#### **4.2.1.MORFOLOJİK ÖZELLİKLER**

Cinse özgü özelliklerin gelişimine göre büyüme, farklı yaş gruplarında farklı şekillerde gerçekleşmektedir. 7–9 yaşları arasında kızların ve erkeklerin gelişimi paraleldir. Antropometrik ölçümlerin ortalamaları arasındaki fark önemsiz derecededir. 10–13 yaşları arasında kızlarda hızlı bir gelişme gözlenir. Artan yıllık büyüme, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve özellikle de gövde genişliği ölçümlerinde kolaylıkla gözlenebilmektedir. Kol ve bacak uzunluğundaki artış gövde büyümesinden sonra başlar ve bu sebepten dolayı gövdenin kol ve bacak uzunluğuna, kol uzunluğunun bacak uzunluğuna oranları değişmiş olur. Kızların 13 yaşında boy uzunluğu gelişiminde bir gerileme görülür. 14 –18 yaşları arasında koltuk altında tüylenme ve ortalama olarak 13 yaşından sonra adet görme başlar. Kızların yıllık gelişimi devamlı azalmakta ve 16 yaşının sonunda durmaktadır.

İlerleyen dönemlerde kızların pelvis ve kalçalarının geliştiği gözlenmektedir. Kalçaların gelişmesi bazı kızlarda, koşarken topukların ileri atılmasına sebep olur. Kemik büyümesine etki eden sürekli fiziksel stresler 12 yaşlarında topuk, 16 yaşlarında sırt ağrılarına neden olmaktadır (38).

##### **4.2.1.1.Vücut Yapısı**

Puberte dönemine kadar boy, ağırlık ve kuvvet özelliklerinde bir cinsiyet farklılığı görülmez. Ancak puberte döneminden sonra kadında boy 5–10 cm daha kısa olduğu gözlenmektedir. Vücut ağırlığı ve kassal kuvvet daha düşüktür. Kadının vücut ağırlığı erkeklere oranla 10–15 kg daha hafiftir ve yağsız vücut ağırlığının da 15–20 kg daha az olduğu görülmektedir (35).

Ayak ve eller erkeğe oranla daha küçük, dirsek açısı daha geniştir. Göğüs kafesi daha küçük, pelvis geniş, yayvan ve daha düşüktür. Bu düşüklük ağırlık antrenmanlarında bir dezavantaj oluşturmaktadır. Fakat ağırlık antrenmanı yapılması için bir engel değildir. Antrenman programları bu pelvis kaidesi göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır. Kadınların omuzları dardır ve vertebral kolonlarda torasik kifoz ve lumbal lordoz eğilimi bulunduğu gözlenmektedir.

Kadında total kas kitlesinin daha az olması sebebiyle kas tonusu ve kas kuvveti daha zayıftır, fakat elastikiyet daha fazladır. Kasların daha kolay yorulması verimin az olmasına yol açar. Kaslardaki fibril kompozisyonu cinsiyetler arasında fark göstermez.

Kadınlarda erkekler gibi ağırlık antrenmanına kuvvet artımı ile cevap verebilmektedirler, fakat kadınlarda kuvvet artışına kas hipertrofisi eşlik etmemektedir. Kas tendonları kadında daha küçük, daha zayıf ve gevşektir (2). Bu nedenle de teknik hatalardan ötürü oluşan yaralanmalar adalelerin yapışma yerleri olan tendonlarda yırtılmalar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Örneğin; adduktor yırtılması, trokanter minör yırtılması, iç bağ ve çapraz bağların yırtılması gibi (34). Fakat bunun yanında tendonların daha küçük, zayıf, gevşek (hiperlaksite) oluşu, kas tonusunun zayıf oluşu (hipotoni) eklemlere daha fazla hareketlilik kazandırmaktadır.

Fast Twich ve Slow Twich fibrillerinin oranları cinsiyetler arasında farklılık göstermemektedir. Gerek erkek gerek kadın dayanıklılık sporları yapanlarda ST fibril oranı yüksek bulunmuştur. Bu durum kadınların dayanıklılık sporu yapmalarına hiçbir engel olmadığını bir yönde kanıtlamaktadır.

#### **4.2.1.2.Vücut Yağı**

Kadınların vücut yağ oranı erkeklerden fazladır. Ergenlik boyunca kızlarda organ yağı kaybı daha az ölçülmüştür. Yağ; omuzlar, kalça ve kaba etlerde birikir. Genç ve olgun bayanlardaki östrojen hormonunun yüksek oranları, dişi vücudundaki yağ dokusunun yüksek oranlarından sorumludur. Kaslar arasında bulunan fazla yağ miktarı, dikey ve yatay yer değiştirmelerde daha fazla enerji harcamasını gerektirir. Ayrıca daha çabuk yorulmaya sebep olur. Bu yüzden her zaman spor disiplinine uygun bir vücut kompozisyonuna sahip olmak avantaj sağlayacaktır (82).

Antrenmanların özelliğine bağlı olarak vücut kompozisyonu değişir, yağ dokusu azalır ve kas dokusu artar ( 11, 43, 79). Bununla birlikte dayanıklılık sporcusu olan kadınlarda vücut yağ oranının, sedanter kadın ve erkeklerden daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durum egzersizin vücut yağ kitlesini azalttığını göstermektedir. Egzersizin tipine, şiddetine ve sıklığına bağlı olarak bu azalma derecesinin olduğu unutulmamalıdır. Vücutta yağ oranı arttıkça yarışmaya aktif olarak katılan yağsız vücut kitlesi azalır, buna bağlı olarak da aerobik

kapasite düşer. Yağsız vücut kitlesi ile kuvvet ve dayanıklılık arasında büyük bir ilişki bulunmaktadır. Bireyler arasında dayanıklılık sporlarındaki performans farklılıkları kısmen de olsa vücut yağ oranının ve yağsız vücut kitlesinin farklı oluşuna bağlıdır.

Yağ kitlesinin fazlalığı uzun mesafe yarışlarında vücut ağırlığını arttırarak performansı düşürür. Kadın sporcuların vücut yağ oranları oldukça değişkendir ve uygulanan spor dalına göre farklılık gösterir (2). Bayan futbolcuların vücut yağ oranını tespit etmek için değişik teknikler kullanılmasına karşın, genellikle ortalama % 19.7 ve %22 arası değerler bulunmuştur (30).

KAYNAK	STATÜ	N	YAŞ (Y)	BOY(CM)	AĞIRLIK(KG)
	Avustralyalı				
Colqohoun ve Chad	Uluslararası eyalet Oyuncuları	10	24,4+4,5	158,1+5.7	55.4+6.5
Davis ve Brewer	İngiltere Milli Takımı	14	24,5+3,6	166,0+6.1	60.8+5.2
Jensen ve Larrison	Danimarka Milli Takımı	10	23,0	169,0	63,2
Rhodes ve Mosher	Kanada Üniversitesi Oyuncuları	12	20,3	164,8	59,5
Tumilty ve Darby	Avustralya Milli Takımı	20	23,1+3,4	164,5+6,1	58,5+5.7
Withers et al.	Avustralyalı Tanıtım Oyuncuları	11	22.1+4.11	64.9+5.6	61.2+8.6
	İstanbul – Acarlar Bayan Futbol Takımı	18	23.10+3.48	162,23+6.05	56.19+3.21
	Mersin – Cam Spor Bayan Futbol Takımı	14	18.29+2.76	160,30+6.74	53.07+5.18
	İzmir – Altay Bayan Futbol Takımı		20.38+5.04	163,69+8.08	54.88+4.52

**Şekil 1:** Bayan futbol oyuncularının ortalama yaş, boy ve vücut ağırlığı (1).

#### 4.2.2.Fizyolojik Özellikler

Kadınların fizyolojik özellikleri birtakım farklılıklar göstermesine rağmen spor yapmaları için hiç bir engel teşkil etmemektedir. Uygun antrenman programlarının yapılması bayanların performansının yeterli düzeyde artmasını sağlar. Önemli olan bu özelliklerin dikkate alınmasıdır.

#### **4.2.2.1. Dolaşım – Solunum Sistemi**

##### **Akciğerler:**

Kadınlarda akciğerler nispeten daha küçüktür. Buna bağlı olarak solunum yollarının enine kesiti de küçük olmaktadır. Vital kapasite daha düşüktür, istirahat solunum frekansı daha yüksektir. Maksimal solunum dakika volümü, maksimal istemli ventilasyon, maksimal oksijen alımı ve kullanımının daha düşük olduğu gözlenmektedir.

Göğüs kafesinin küçüklüğü nedeniyle kadınlar daha hızlı soluk alırlar. Boyut olarak daha küçük olan vücut yapıları ve daha düşük metabolik hızları sebebiyle de daha az oksijene gereksinim ihtiyaçları vardır. Her iki cinsinde aynı antrenmanda kullandıkları anaerobik proseslerin yaklaşık olarak aynı seviyede olduğu görülmektedir. Kadınlar göğüsün üst kısmıyla daha sığ nefes alırlarken, erkekler daha derin ve dolayısıyla daha diyaframdan nefes alırlar (1).

##### **Kalp:**

Olağan egzersizlerin yapılmasında genç kız ve erkekler arasında anlamlı bir fark görülmemektedir. Aktivitenin ağırlığının artmasıyla birlikte fark oluşmaya başlar. Kadınlarda erkeklerle aynı fizyolojik kanunlarda karşı karşıya kalmaktadır. Ancak kalp boyutları küçük, kalp atış hızları daha yüksektir. Kadınların egzersiz başında daha çok artan nabızları egzersiz sonunda daha yavaş bir şekilde normale döner. Antrenmanlı kadın sporcuların nabız sayıları sedanterlere nazaran dakikada 10 vuruş daha azdır (23).

##### **Kan basıncı:**

Puberte döneminden önce cinsiyet farkı bulunmasa bile puberteden sonra aynı yaşlardaki erkeğe oranla kadınlarda kan basıncının biraz daha düşük olduğu gözlenir. Bu düşüklük hem istirahatta hem de egzersiz sırasında kendini göstermektedir.

Diastolik ve sistolik tansiyonlar arasındaki fark ortalama 5 – 10 mm arasındadır. Ergenlikte sistolik tansiyon, bir yükselme göstermesine rağmen erkeklere oranla daha az

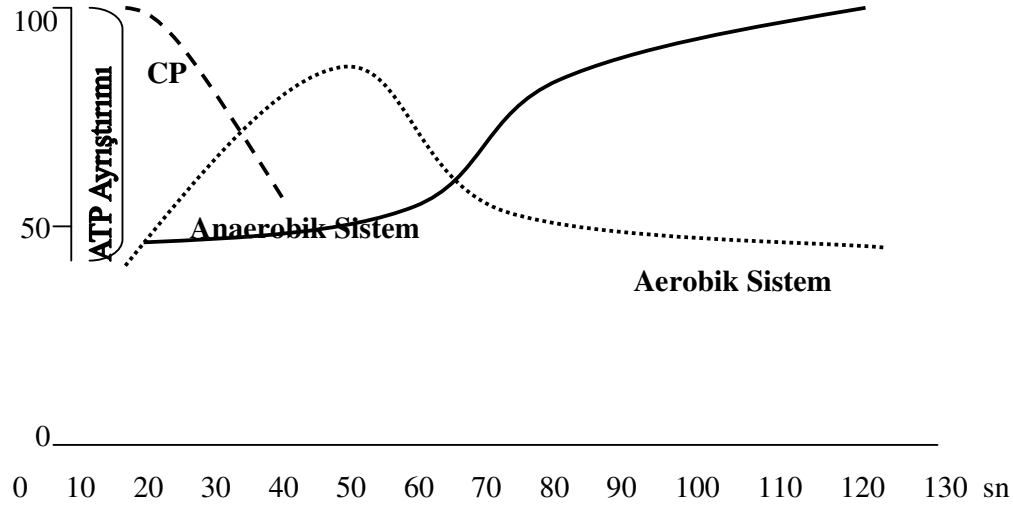
belirgindir. 18–19 yaşına kadar olan sürede çok az bir düşüş gösterebilir. 19 yaşından sonrada her iki cinste de yaşla birlikte ilerleyen yavaş fakat sürekli bir artış gözlemlenir (23).

### **Sinir sistemi:**

Kadınlarda motor ve nörovegetatif sistemle ilgili olan reaksiyon zamanları daha süratlidir. Kadınlar genellikle daha çabuk heyecanlanırlar. Bu heyecan yarışma sporlarında kadınlar için önemli olabilmektedir. Bu özellik kadın sporcuların müsabaka dönemlerinde ve antrenmanlarında mutlaka göz önüne alınmalıdır.

### **4.2.2.2. Enerji Sistemi**

Kassal çalışmada enerji sağlanması efora ilk başladığında enerjiden zengin fosfatlar denen ATP ve CP 'tan, onu takiben laktik asit husulü ile karakterize anaerobik yoldan yapılır. Ve efor daha da uzadığında aerobik yolla yapılmaktadır. Kadınlarda ATP ve CP enerji sistemi detaylı incelenmiştir. Bunun akabinde anaerobik sistem üzerinde yapılan herhangi bir çalışma yoktur. Yapılan çalışmalarda kadın ve erkek organizması enerji sistemleri yönünden bir farklılık göstermemektedir.



**Şekil 2:** Sporsal etkinliklerde enerjinin değişimi (26).

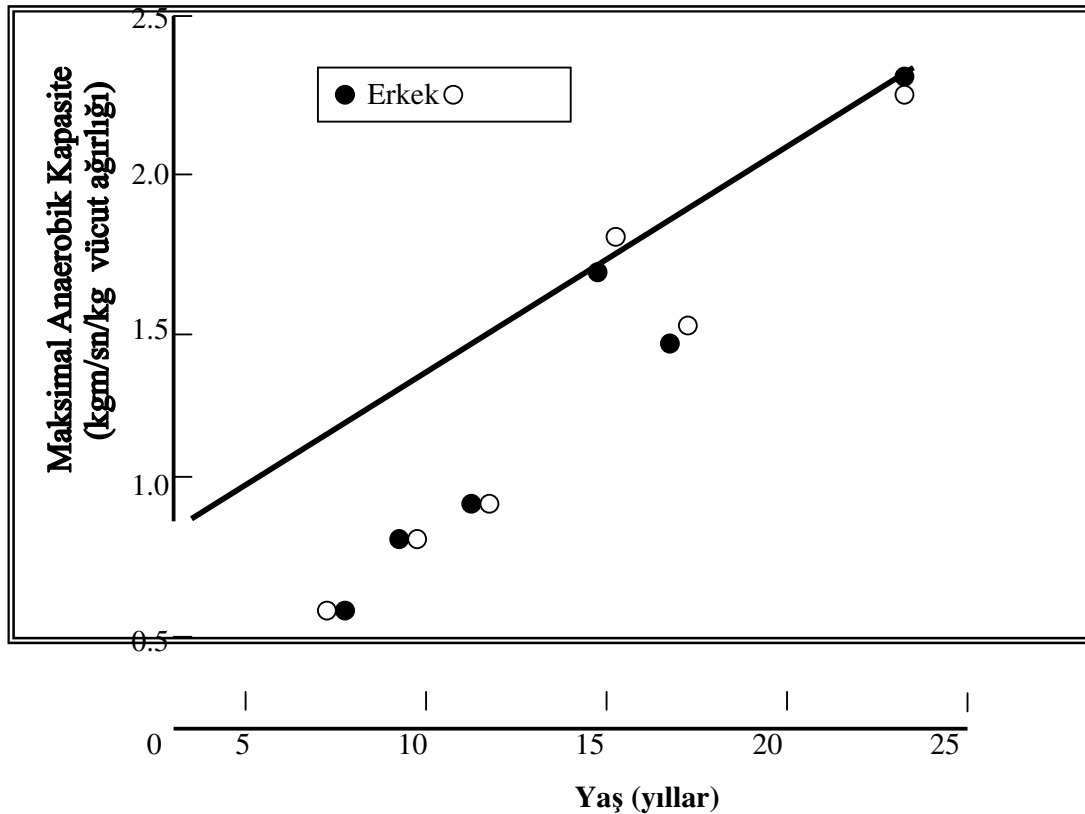
#### 4.2.2.2.1. Anaerobik Sistem

##### ATP – CP Sistemi

Kadınlarda ve erkeklerde ATP ve CP' in kaslardaki miktarının aynı olduğu gözlenmiştir. ATP kaslarda 4 - 6 mM/kg ve CP 16–20 mM/kg oranında bulunmakta ve bu miktar kadın ve erkeklerde yapılan ölçümlerde aynı çıkmaktadır (60).

##### Laktik Asit Sistemi

Maksimal egzersizlerde, kadınlarda kan laktik asit düzeyinin erkeklerinkine göre daha düşük olduğu görülebilmektedir (69). Bu durum kadınlarda kas kitlesinin daha az oluşuna bağlanmaktadır. Bu bakımdan orta mesafe koşusu veya süre ve şiddet yönünden benzeri egzersizlerde kadınlar daha az avantajlı bir durum göstermektedir.



Şekil 3: Kadınlarda ve erkeklerdeki anaerobik (ATP+CP) güç.

Her iki cinsiyet arasında çok az bir farklılık bulunmaktadır (45).

Futbolda, genelde kısa zamanda yüksek şiddette bir efor sarfıyla kısa mesafeler alınmaktadır. Bu tip efor anaerobiğin alaktasid kısmını ilgilendirmekte ve gerekli enerji zamanla ilgili olduğu için futbolda alaktasid anaerobik güç önemli olmaktadır (4).

#### **4.2.2.2.2.Aerobik Sistem**

Dayanıklılık kapasitesi dakikada maksimal oksijen kullanımı (max VO<sub>2</sub>) ile ölçülebilir. Bireyler arasında karşılaştırma yapma amacı ile vücut kilogramı başına düşen dakikada cc cinsinden oksijen (cc/kg/dk) şeklinde ifade edilir. Kadınların maksimal aerobik kapasitelerinin erkeklere oranla % 15–25 kadar düşük olduğu bilinmektedir. Bu fark 10–12 yaşlarında mevcut olmamakla beraber daha ileriki yaşlarda ortaya çıkmaktadır. Bunun sebebi de vücut yapısında puberte ile meydana gelen değişikliğe bağlanmaktadır. Maksimal aerobik kapasite, çalışan kas kitlesi ile ilişkilidir. Bu kapasite vücudun aktif kas kitlesinin kg' ına düşen oksijen alımı olarak ifade edilirse, farklılık azalmaktadır.

Kızlarda endürans kapasitesi genellikle 15–18 yaşları civarında en yüksek düzeyindedir. Genellikle gerek erkeklerde gerek kızlarda maksimal oksijen tüketiminde artma puberte döneminde patlama düzeyine gelir. Puberte yaşı kız ve erkekte farklı olduğu için bu patlamada değişik yaşlarda kendini göstermiş olur.

Puberteye kadar kız ve erkek arasında maksimal oksijen tüketiminin bir fark göstermeyip daha sonra göstermesinin nedeni; ilk zamanlarda kız ve erkeklerin puberteden evvel vücut büyüklüğü, fizyolojik kapasite, hemoglobin miktarı, kalp dakika volümü yönünden benzer değerlere sahip olmalarına karşın, puberteden sonra bu özelliklerin farklılaşmaya başlamasına bağlanmıştır.

Maksimal oksijen tüketimi yağsız vücut kitlesi başına hesaplandığında erkek ve kadın arasındaki aerobik kapasite farkının oldukça küçük olduğu görülür. Bu küçük fark da kadının hemoglobininin daha az oluşuna bağlanmaktadır. Bununla beraber maksimal oksijen tüketimindeki cinsiyet farkında aktivite farkının da etkisi vardır. Nitekim 50 yaşında aktif bir kadının dayanıklılık kapasitesi 20 yaşında hareketsiz yaşayan bir kadınıkinden yüksek bulunmuştur (2).

## **Aerobik – Anaerobik Eşik**

Anaerobik eşik sporcunun uygulayacağı optimal antrenman dozunu saptamada faydalı olduğu için önemlidir. Anaerobik eşik laktik asidin kanda birikmeye başlamasının hızlandığı, bir başka deyimle anaerobik metabolizmasının hızlandığı efor için lüzumlu total enerjide anaerobik proseslerin payının belirgin bir şekilde artmaya başladığı efor düzeyidir. Efor şiddeti maksimal VO<sub>2</sub> 'nin %60'ı civarındadır.

Uygulanan dayanıklılık antrenmanlarının kendine özgü etkilerinden biri; sadece max VO<sub>2</sub>' yi arttırmak değil, aynı zamanda organizmayı maksimal VO<sub>2</sub>' nin büyük bir kısmını çok az bir laktik asit birikimi ile kullanabilir duruma getirmesidir. Bu ise sporcuya yorgunluk duymaksızın eforunu daha etkin bir şekilde daha uzun bir süre devam ettirebilme olanağı sağlar. Efor esnasında kanda laktik asit birikiminin az olması o şahısta antrenmanla anaerobik eşığının yükseldiğinin bir işaretidir.

Futbolcuda anaerobik eşik, maksimal VO<sub>2</sub> 'nin ne kadar büyük bir yüzdesini oluşturursa o oranda az yorgunluk ve o oranda yüksek performans olur (4).

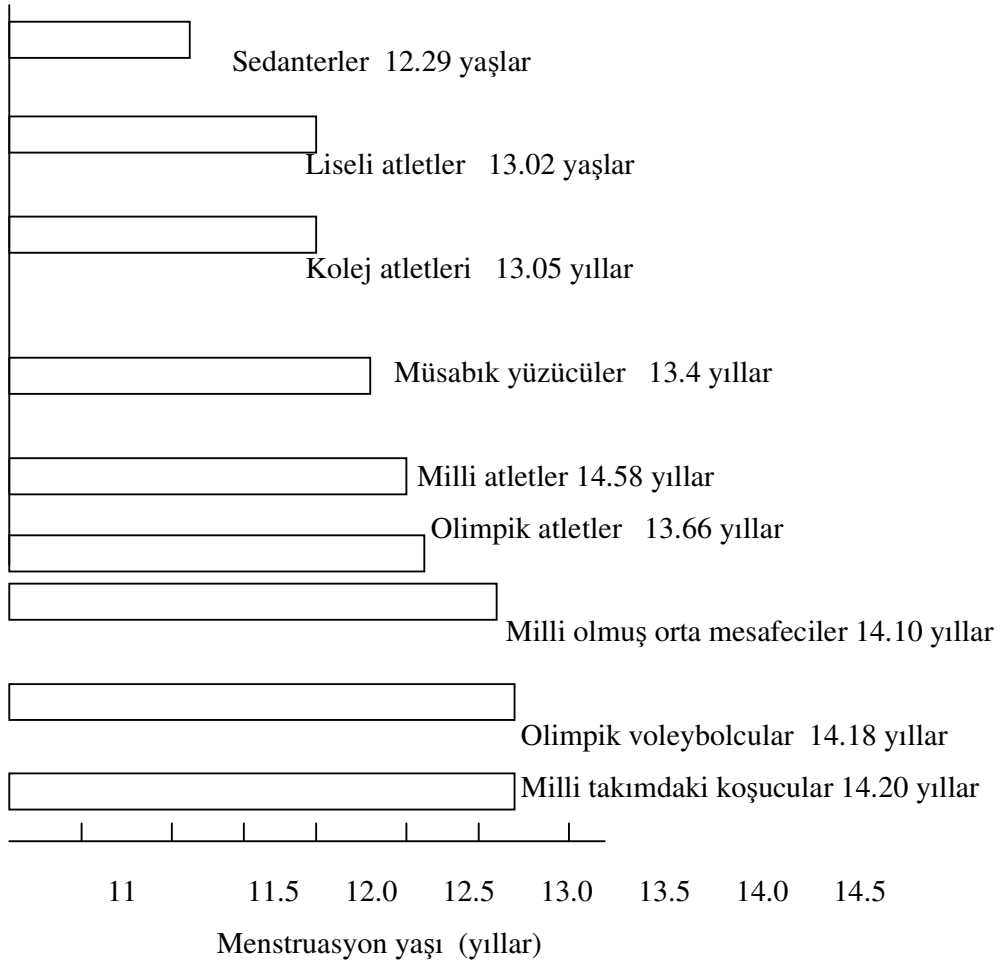
### **4.2.3.KADIN SPORCULARDA MENSTRUASYON BOZUKLUKLARI**

#### **Nedenleri ve Yarattığı Sorunlar;**

Ağır ve uzun süreli antrenman yapan kadın sporcularda düşük enerji alımı, kalsiyum metabolizmasında bozukluk, ruhsal stresler sonucu kemik yoğunluğunda azalma ile belirlenen erken menstruasyon kesilmesi önemli bir sorundur. Bu durum maksimal kemik yoğunluğuna ulaşmayı engelleyerek, kırık riskini arttırdığı gibi ileri yaşlarda osteoporoz ise duyarlılığı da arttırabilmektedir. Bu nedenle menstruasyon sonlanması egzersizin zararsız bir yan etkisi olarak uzun süre göz ardı edilmemelidir.

Kadın gücünü erkek gücüyle karşılaştırarak yapılan bir araştırmada ortaya çıkan eğri, belirli bir yaşa kadar gençlerin gücünün eşit olduğunu, sonraları daima belirli bir fark göstererek ilerlediği gözlenmektedir. Bu eğriye menstruasyon sikluslarının negatif bir etkisi vardır. Antrenman metotlarının menstruasyon sikluslarına göre ayarlanması önerilmektedir.

Kızların adet kanamalarının başlamasına menerj diyoruz; genelde 12-13 yaşlarında başlar. Spor yapanlarda daha düzenli olduğu bildirilmektedir. Adet bozuklukları ile de bir ilgisi olduğu söylenemez. Bu sonuçlar açıkça şunu göstermektedir ki; reglin başlama yaşının gecikmesi sporcunun performans seviyesini belirlemektedir. Yapılan birçok çalışmada yüzücülerin ve atletlerin menstruasyon başlama yaşı, onlardan daha zayıf rakiplerinden daha geç olmaktadır.



**Şekil 4:** Menstruasyona başlama yaşı Amerikan kadın atletlerinde atlet olmayanlara oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Kolej ve lisedeki atletler, atlet olmayan yaşlılarına oranla daha geç mestruasyona başlarlar. Olimpik düzeydeki kadın atletlerde kolejli atletlerden daha geç menstruasyona başlarlar (45).

Menstruasyon döneminde sporcuların performanslarında bir düşme görülmemiştir. Ancak kanamanın hemen öncesinde ve ilk günlerinde bilinen şikayetler ile birlikte az bir performans düşüklüğü beklenebilir. Bu bakımdan adet görme antrenman veya yarışma için sakınca oluşturmaz.

#### **4.2.4.TÜRKİYE DE BAYAN FUTBOLUNUN PSİKO-SOSYAL BOYUTU**

Kız öğrenciler arasında futbolun daha da yaygınlaştırılması için çeşitli organizasyonlar düzenlenmektedir. Mevcut soysa-kültürel uygunluğa, uygulanan eğitimin yönlendirmesi de eklenince, gelişmiş ülkelerde bayanların futbola ilgileri artmıştır. Bunun neticesinde de bayan futbolu profesyonel seviyeye kadar taşınmıştır.

Ülkemizde ise bayanlar sosyal ve kültürel ortamın etkisi ile gerektiği kadar sportif faaliyetlere katılamamaktadırlar. Erkek oyunu olarak bilinen futbola, bayanların katılımı kitle iletişim araçlarının yaygınlaşması ile meydana gelen bir takım sosyal ve kültürel değişmelerin etkisiyle ortaya çıkmıştır.

Özellikle bayan sporlarının ve bayan futbolunun gelişmesinde sosyal çevre önemli bir faktördür. Sosyal çevre insanları doğrudan etkisine alır.

Okul, aile ve işyerinde kabul görmeyen bir sportif faaliyet, bu sosyal çevreler spora karşı hoşgörülü hale gelmediği sürece, arzu edilen seviyeye yükselmesini ummak yanlış olur. Fertlerin spora katılım boyutlarını belirlemede sosyal çevrenin genel bir faktör olduğu söylenebilir.

Görüldüğü üzere, ülkemizde uygulanan eğitim politikasında bayan futboluna yer verilmemesi, bayan futbol kulüplerinin alt yapıya kadar eğilmemesi, ülkemizde insanların sahip olduğu inançlar ve halen yaşayan gelenek ve görenekler bayan futbolunun gelişmesini engellemektedir. Günümüz Türkiye'sinde 149.122 sporcunun, 65.948'ini bayanlar oluşturmaktadır. Bu rakam 70 milyon olan Türkiye'nin nüfusu göz önünde bulundurulduğunda çok az olduğu görülmektedir.

### 4.3.FUTBOLUN FİZYOLOJİK VE BİOMOTOR TEMELLERİ

Yüksek seviyede yarışma dönemine katılacak olan futbolcuların, ilgili spor dalının özelliklerine göre mutlaka giderilmesi gereken fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçları olacaktır. Eğer oyuncuların fizyolojik ve fiziksel durumu o spor dalının ihtiyaçlarına cevap verecek durumda değil ise, oyunun oluşturduğu stresin üstesinden gelemeyebilirler (62).

Akgün'e (1994) göre futbol; aerobik ve anaerobik eforların ardı ardına kullanıldığı sürat, kuvvet, çeviklik, elastikiyet, denge, kassal ve kardiorespiratuvar dayanıklılık, koordinasyon gibi faktörlerin performansına beraberce etki ettiği yüksek derecede koordine bir spor dalıdır.

Futbolcular, bir maçta ortalama total değer olarak 10–11 kilometre rahat tempolu koşu, 800–1200 metrelik sprint, 40–60 kez değişik hız koşusu ve her 5 saniyede de ani yön değiştirme yaparlar (9).

Reily ve Thomas İngiltere 1.lig oyuncularının, oyun esnasında kat ettikleri toplam mesafeyi 8680 m bulmuşlardır. Başka bir çalışmaya göre ise üst düzey maçta bir oyuncu, 1100 dolayında değişik aktivite yapmaktadır ( 15).

Elit seviyedeki futbolcuların fiziki karakteristik değerleri incelendiğinde; ortalama olarak boy uzunluklarının 1.77 m, vücut ağırlıklarının 73 kg, vücut yağ oranlarının % 8 – 12 olduğu ifade edilmektedir (46).

Futbolcuda “ kuvvet, sürat, esneklik-hareketlilik ve aerobik devamlılık gibi özellikler yüksek seviyede“ olmalıdır. Bu parametrelerin oyuncu ile birleşmesiyle futbol oyununun kalitesi artacak, futbolcuların başarıya tesiri daha da artacaktır. Çünkü bu parametrelere bağlı olarak maç içinde sporcunun toparlanması, enerji depolarını yeniden doldurması gibi fizyolojik değişimler daha kısa sürede olacaktır.

Akgün 'e (1994) göre bir futbol maçı içerisinde yapılan hareketler iki grupta toplanır;

\*Kısa süreli ve kısa mesafeli şiddetli hareketler

\*Şiddeti düşük nispeten daha uzun süreli hareketler

Futbolda kısa mesafeli sprintler, yön değiştirmeler, ani duruşlar, kafa vuruşu, sıçrama ve topa vurma gibi kısa sürede ve yüksek şiddette meydana gelen anaerobik enerji ve güç ile ilgili hareketler sık sık oluşmaktadır ( 48).

Futbolda 8–10 sn kadar süren aktivitelerde kullanılan enerjinin kasta daha önceden depo edilmiş ATP-CP sisteminden sağlanması nedeniyle kişinin enerjiden zengin fosfojen deposu ne kadar fazla ise anaerobik kapasitesinin de o kadar yüksek olduğu bilinir. ATP-CP'nin yerine konması görevi de aerobik enerji metabolizmasına düşer (44). Futbolcunun anaerobik gücünün yüksek olması önemlidir ( 48).

Futbolcuda aerobik kapasite sadece uzun mesafe koşmak için bir biyolojik temel değildir, aynı zamanda daha yoğun ve uzun egzersizlerde normale dönmeyi hızlı ve etkili bir şekilde arttırmaktadır (48).

Futbol maçında futbolcunun dakika kalp atım hızı yaklaşık 165'tir. Bu da futbolcunun max VO<sub>2</sub> sinin % 80'in üzerinde olduğunu göstermektedir. Genellikle futbolcuda arzu edilen max VO<sub>2</sub> değeri 60 ml/dk/kg civarında olmalıdır.

Bangsbo (1996) bir oyuncunun maç sırasında enerji tüketiminin aşağı yukarı 1150 kkal olduğunu tespit etmiştir. Günay (1998) ise iki saat futbol antrenmanı yapan futbolcunun bu süre içerisinde 1106 kkal tükettiğini ifade etmektedir.

#### **4.3.1.Yapısal ve Fizyolojik Farklılıklar**

Yapısal ve fizyolojik farklılıklar itibariyle, kadınlar performans açısından egzersizleri yapabilmelerinde farklılıklar nedeniyle erkeklerle karşılaştırılmamalı, kendi cinsiyet standartları ölçüsüyle değerlendirilmelidir. Cinsiyet sportif çalışmalar üzerinde kesin bir etki yaratmaktadır (23). Özellikle ergenlik öncesi ve ergenlik döneminde ortaya çıkan fizyolojik farklılıklar bu farklılıkları tetiklemektedir.

Ergenlik öncesi dönemde kızlar hız, güç ve mukavemet gerektiren sporlarda kendi yaşlarındaki erkeklerle eşit, hatta zaman zaman üstündürler. Ergenliğin gelişiyile birlikte

erkeklerdeki hız, güç ve mukavemetin yavaşça artmaya başlamasıyla birlikte fark da oluşmaya başlar (23).

#### **4.3.2.Futbolda Fizyolojik Parametreler**

Günümüzde kazanma arzusuna dayanan, futbolun öteki spor dallarına oranla daha çok kişiyle oynanması, insan vücudunun hemen her türlü fiziki yeteneklerini bir arada sergilemesi, oyuncular içinde toplu halde spor yapma ve eğlenme zevkini yaratması ve sonunda seyircilere heyecanlı dakikalar yaşatması onun kitlesel ilgi merkezi olduğunu göstermektedir.

Böyle bir durumda futbol oyunun aktörü olan futbolcu; “ sadece kulvarında koşan bir atlet değil; hızlı koşan, atlayan, çok iyi sıçrayan, inatla ikili mücadeleye giren ve bütün bunları aniden defalarca yapabilen komple bir atlettir.”( 103)

Bu nedenle; futbolda hızlı olmak, topa sert ve uzun mesafeli vuruşlar yapmak, ikili mücadelelerde ayakta kalmak ve dayanıklı olmak gibi kavramları futbolun gerektirdiği bir kural ve günümüz futbolunun temel özelliği olarak düşünmek yanlış olmayacaktır. Çünkü “ futbolda başarıyı belirleyen faktörler kondisyon, teknik ve taktiktir” ( 10).

Bugünkü futbol oyunu, yüksek performansın ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. “Futbolda yüksek performansa erişmek ancak psikolojik, fizyolojik, teknik-taktik, hazırlık ve kondisyonel özelliklerinin amaca uygun etkin ve doğru yöntemlerle geliştirilmesine bağlıdır”( 13).

##### **4.3.2.1.Aerobik Güç Ve Kapasite**

Yüksek bir aerobik kapasite olumlu yönde anaerobik kapasiteye dönüştürülür. Eğer bir sporcu aerobik kapasitesini geliştirirse anaerobik kapasitesini de geliştirecektir. Çünkü sporcu O<sub>2</sub> borçlanmasına ulaşmadan, daha uzun süre eylem gerçekleştirebilecektir ve O<sub>2</sub> borcu oluşturduktan sonra daha da düzelecektir.

Uluslar arası ve önemli liglerdeki futbolcuların aerobik kapasite ortalaması 55–70 ml/kg/dk arasında değişir. Aerobik kapasite konusunda kaleciler en düşük, orta saha oyuncuları en yüksek seviyededir (44).

Dayanıklılık performansı yoğun egzersiz ile ilişkilidir. Aynı zamanda submaksimal süren egzersize cevapta kan laktatı ile birleştirilebilir. Genellikle kan laktat konsantrasyonu 4 mmol'dur. Verilen kan laktat konsantrasyonunda oksijen alımını karşılayan, bu örnek içinde geri ve orta saha oyuncularını için defans ve kaleciden 3 mmol l<sup>-1</sup> daha yüksektir. Forvet oyuncularının kan laktat cevabı iki grup arasındaki değerdir.

#### **4.3.2.2.Anaerobik Güç Ve Kapasite**

Anaerobik kapasite, anaerobik enerjinin daha çok laktat komponenti ile ilgilidir. 5–10 saniyeden fazla süren, özellikle 3 dk'ya kadar yapılan sporlardaki maksimal yüklenmelerde, alaktik komponente ilaveten, laktik komponentenin de devreye girmesiyle, enerji üretilir ve kanda laktik asit yükselmeye başlar. Böylece egzersizin üçüncü dakikasından sonra aerobik güç kullanılmaya başlanır.

#### **4.3.2.3.Aynı Yaştaki Futbolcuların Fizyolojik Talepleri**

Bir müsabaka esnasında değer biçilen enerji erkek futbolcular için 75 kg ağırlığında birisinde 5700 kJ civarındadır. Max VO<sub>2</sub> ise 60 ml. Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>dir. Oksijen kullanma oranı ise VO<sub>2</sub> %70' dir.

Anaerobik güç kısa hareketler süresince vücudun hızlanması, top ile sıçrama veya havadaki pozisyonda rekabet edebilmek için önemlidir.

Kas kuvveti topa vurma veya fiziksel kontaklara dayanabilmek için uygun olması gerektiği önerilmektedir (31).

Sakatlıkların önleminde fleksörler ve ekstansörler arasında denge ve kuvvetin olması önemlidir. Kalça ekstansörleri ve hamstringlerde esnek olmalıdır.

Aerobik gereklilik kenar, orta saha ve birazda defans oyuncularında fazladır (89).

Aynı zamanda antropometrik özellikleri de sahadaki pozisyonları için benzerlik gösterir, uzun boylu oyuncular merkez defansında uygundur, vurucu ve ileri oyuncular hedef oyunları içindir. Bu faktörler vücut ölçüsünün oyun becerisi için avantaj sağladığını gösterir.

#### 4.3.2.4. Futbol ve Kuvvet

Futboldaki kuvvet, ikili mücadeledeki başarı kabiliyeti olarak değerlendirilebilir. Çünkü maç esnasında futbolcuların sıçrama, slalom, ani dönüşler, sprintler, joglar ve yürüyüşler gibi birbirini takip eden hareketleri sürekli olarak yapması kaçınılmazdır. Bu yüzden futbolcunun, yeteneklerinin yüksek seviyede uygulanması ve aynı zamanda sakatlıklarının azaltılması için ideal seviyede kuvvet ve esneklik düzeyine sahip olması gerekir ( 55).

Güçlü şutlar, ortalar, uzun paslar, degajman v.b. yüksek seviyede teknik gerektirdiği gibi çok iyi bir kas gücünde istemektedir. Bacak ve kalça kasları güçlü bir şut atmada, boyun ve gövde kasları kafa vuruşunda, kalça, gövde, omuz ve kol kasları taç atışında, bacak, kalça ve gövde kasları top kazanmak için yapılan mücadelelerde önemli unsurlardır. Buna ilaveten futbolcu düşer, kalkar, sprint yapar, durur, döner. Bütün bu sayılanların hepsi çok kısa bir zaman birimi içerisinde yapılır (87). Bu yüzden kasların uyumlu bir şekilde çalışmaları sonucunda yapılacak olan tekniğin uygulanması hata oranını düşürecektir ( 63).

Yapılan kuvvet çalışmalarının zorluk oranı, futbolcuların maksimum kapasitelerine yakın olmalıdır. Zorluk oranı çok olursa, çalışmaların etkisi de çok düşük olur.

#### 4.3.2.5.Futbol ve Sürat

Withers ve arkadaşları futbolcuların maç esnasında katettikleri mesafenin % 34,4'ünü yürüme, % 47,1'ini jog, % 18,8'ini uzun adımlı hızlı koşma ve süratli koşma olarak yaptıklarını kaydetmiştir. Reilly'nin (1994) yaptığı araştırmada ise, futbolcunun bir müsabakanın % 37'sini jog atarak, % 20'sini submaksimal koşu yaparak ve % 11'ini ise sprint atarak geçirdiği bulunmuştur. Bu açıdan düşünülürse futbol gibi sürate dayalı bir sportif oyun içinde süratin önemi tartışmasız bir gerçektir.

Bir futbolcunun sürat özelliği, belli bir oyun sınıfından itibaren performansı belirleyici etki yapar. Ve eğer o oyunun performansının diğer yan alanları ile ilgili özel güç odakları da (teknik beceriler) organize edilirse, süper futbolcular fevkalade sürat özellikleri ortaya koymak zorunda kalacaktır (83).

Futbol oyunu içinde sprint'e ne zaman ihtiyaç duyulacağı tam olarak tahmin edilememektedir. Futbolda sprintler genellikle 10–35 metre civarında ve zig-zag karakterli olmaktadır (71).

İsabetli bir şekilde süratli hareket eden takımlar rakiplerine çok daha az zaman ve alan bırakırlar. Takımlar arasındaki mücadele bir anlamda alan ve zaman mücadelesi olarak da yorumlanabilir.

Futbolcunun bu tür toplam bir performansa ulaşabilmesi için iyi bir genel dayanıklılığa sahip olması gerekir. Futbolcunun dayanıklılık antrenmanı, maçın tipik taleplerine uygun olmalı ve oyundaki tempo değişimlerini mümkün kılmalıdır (76).

Futbolcunun dayanıklılık performansı, genel ve özel dayanıklılık üzerine yapılır (104).

Laktik ve alaktik metoda dayalı anaerobik tipteki antrenmanlar ise “özel dayanıklılığın” kazanılmasını sağlayan çalışmalardır (63).

Oyuncunun tüm performansının % 100'ünü harcadığı süre ile toparlanmasına gerekli olan zaman arasındaki ilişki, dayanıklılığın derecesini verir.

Özel dayanıklılık, zor bir maçta futbolcunun son dakikaya kadar zinde olacak şekilde hareketlerini tamamlamasını sağlayan dayanıklılık türüdür. Aynı oyuncu bu tür zor bir maçtan sonra tüm gücünü çok kısa zamanda toparlayabilmelidir (63). Uzmanlara göre en düşük aerobik kapasite seviyesi Max VO<sub>2</sub>'si 60 ml/kg/dk olarak benimsenir.

#### **4.3.2.6.Futbolcuların Kas Kuvvet Özellikleri**

Testlerin sonucunda futbol antrenman geçmişine sahip bireylerin sedanter bireylerden daha büyük kuvvet değerlerine sahip oldukları tespit edilmiş olmasına karşın 148,8 kg ortalama bel kuvveti değerine sahip olan Uluslar Arası Japon futbolcuların değerlerinin 20 yaşlarındaki sedanterle benzerlik gösterdiği belirtilmiştir (50).

Futbolcuların sedanterlere benzeyen üst ekstremite kas kuvvetlerini geliştirmedikleri izlenimi vermektedir. Bu, taç atma dışında ellerin direkt kullanılmadığı futbol oyununun fizyolojik gerekliliğinin bir sonucu olarak yorumlanabileceği gibi ikili mücadelelerin ve fiziksel gücün ön plana çıktığı günümüz futbolunda bir eksiklik olarak yorumlanabilir. Futbolcuları oynadıkları pozisyonlarda birlikte üst ekstremite ve bel kaslarının kullanılması futbolcuların kas kuvvetlerinin alt ekstremite ile sınırlandırmanın yanlışlığını ortaya koyabilecek örneklerdir (50).

Bunun yanında sıçramalar, ani fırlama ve yön değiştirmeler, ani yavaşlama ve durmalar gibi birçok hareketin sıkça kullanıldığı futbol oyununda bu tür hareketlerde yüksek kuvvet oluşturan diz ekstansör (quadriceps) ve fleksör (hamstring) kasları gibi, birçok alt ekstremitenin kas gruplarının kuvvetlerinin gelişmiş olması da doğal bir sonuçtur (50).

#### **4.3.2.7. Bayan Futbolcuların Fiziksel Kapasitesinde Yaşın Gösterdiği Farklılıklar**

Bayan futbolcuların genel olarak sakatlanma oranı erkek futbolculardan daha yüksektir (36).

Aerobik kapasitelerinde önemli bir fark yoktur. Genç bayan futbol oyuncularını daha düşük kas kuvveti, yetersiz postür kontrolü, düşük aerobik kapasiteye sahiptir (54,93).

Yaşlı futbolcuların BMI oranı genç futbolculardan daha yüksektir. Aslında bu şöyle açıklanabilir; yaş ile artan vücut yağ yüzdesi (111–19), aynı zamanda yaşlı futbolcularda daha fazla kas kütlesi olduğunu gösterir.

#### **4.3.2.8. Elit Futbolcular için Antropometrik ve Fizyolojik Yatkınlık**

Oyuncular fiziksel performans alanında hiçbirinde dışında olağandışı bir kapasiteye ihtiyaç duymayabilirler. Fakat tüm alan içinde epeyce yüksek bir seviyeye sahip olmak zorundadırlar. Bu en üst seviye oyuncularının antropometrik ve fizyolojik karakterleri içinde

bireysel farklılıklar olduğu açıklanmaktadır. Çeşitli ölçümler, genç ve yetişkin futbolcuların her ikisinin fiziksel performansının bireysel görünüşünü değer olarak belirlemişlerdir. Oyuncuların pozisyonlarındaki rolleri onların fizyolojik kapasitesi ile ilişkilidir. Böylece, orta saha oyuncular ve geri oyuncular yüksek maksimal oksijen alımına sahiptir ( $> 60 \text{ ml. Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ). Ve aralıksız egzersiz testlerini en iyi şekilde yaparlar. Diğer bir açıdan, orta saha oyuncular daha düşük kas kuvvetine sahiptir. Bu farklar yetişkin ve genç elit futbolcular içinde açık olmasına rağmen, onların varoluşu içindeki gelişim programları ve kabiliyetleri dikkatli bir şekilde açıklanabilir olmalıdır. Antropometrik ve fizyolojik kriterleri kabiliyetli genç oyuncuların dinlenme izlenimlerini bir parçası gibi rol oynar (88).

#### **4.4.LAKTAT**

Laktat, atletik performans için kasların yeteneğini gösteren tek metabolik değerdir. Tek olduğunu söylememizin nedeni başka hiçbir yolun aynı bilgileri sağlayamamasıdır. Kasların yeteneği, bir spor süresince aktivitenin gerektirdiği derecede uyumlu veya dengede olan enerjinin sağlanmasında en üst noktadaki performansa ulaşmasıdır. Bu sebeple sporcu yarışma süresince zamana düşen her bir enerji için en yüksek miktarı oluşturur.

Anaerobik eşik, egzersiz sırasında vücudun artan metabolik ihtiyacının aerobik enerji sistemlerince tam olarak karşılayamadığından anaerobik enerji üretimindeki artışın başladığı metabolizma değişim bölgesini tanımlamaktadır. Egzersiz sırasında aerobik metabolizmaya anaerobik metabolizmanın eklendiği bu değişim bölgesinde arteriyal kan laktat konsantrasyonunun da sistematik olarak istirahat seviyesinin üzerine doğru artmaya başladığı gösterilmiştir (112). Anaerobik eşik belirlenmesinde en etkin yöntem; egzersiz sırasında belirli aralıklarla arteriyel kandaki laktat konsantrasyonu ölçümüdür (113).

Egzersiz sırasında kas laktat konsantrasyonunun iş gücünün maksimal  $O_2$  tüketiminin %50–60 seviyesine kadar önemli bir artış göstermediği, kan ile kas laktat konsantrasyonunun birlikte arttığı gösterilmiştir (64). İlave olarak, artan arteriyal kan laktat konsantrasyonuna paralel olarak bikarbonat konsantrasyonunda azalma olduğu bildirilmiştir(21,99). Kan laktat konsantrasyonunun artmadığı aerobik egzersiz sırasında solunum, metabolizma ihtiyacına

paralel olarak artış göstermektedir (112,110). Kan laktat konsantrasyonunda artışın görüldüğü anaerobik egzersizde ise solunum uygulanan iş gücüne göre daha hızlı artmaya başlar (112,110).

Ağır şiddetteki egzersiz sırasında metabolizmadaki değişiklik kardiovasküler sistemde değişikliklere ve özellikle de kalp atımında artışlara neden olmaktadır. Artan egzersiz yoğunluğuna bağlı olarak kan laktat seviyesinde ve katekolamin üretiminde artmalar gözlenmekte, bu ise sempatik sinir sistemi uyarılmasına ve kalp atımında artmaya neden olmaktadır. Egzersiz sırasında kalp atım hızının iş gücüne göre değişmeye başladığı nokta ile anaerobik eşik tespiti yapılabileceğini öne sürülmüştür (26).

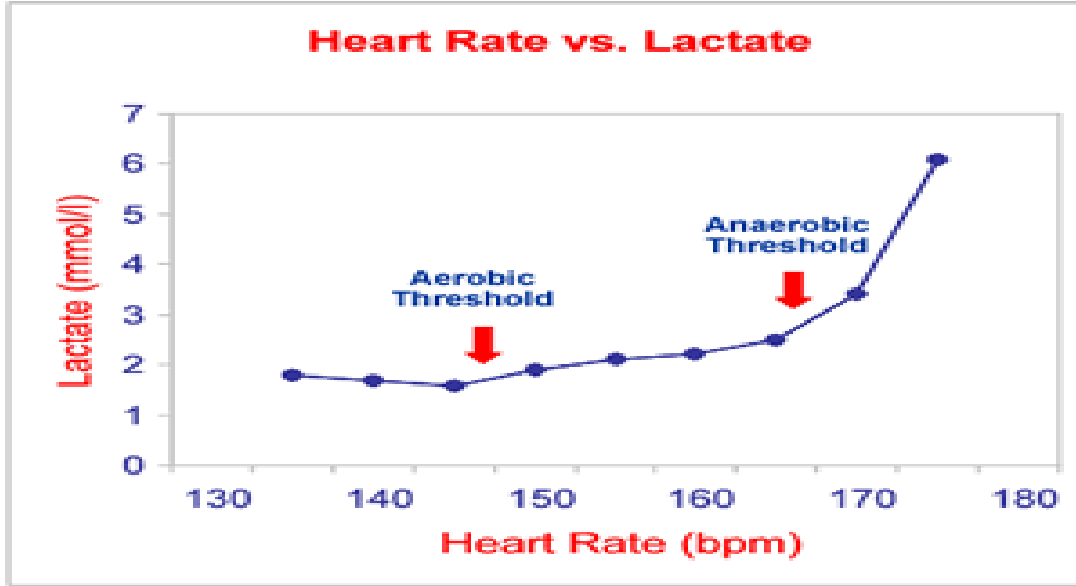
Periferel dolaşımdaki kan laktat seviyesi direkt olarak kardiovasküler sistemdeki kalp atım hızını etkileyebilir.

O<sub>2</sub> tüketiminde bir artış olmaksızın soluk alma gereksiniminde fazla artış öncelikle soluk almadaki kırılma noktasının anaerobik eşik ile ilişkili olabileceğini tahmin etmeye yol açar. Kan laktatı aşamalı bir test esnasında daha önce sözü edilen istirahat düzeyinde toplamaya başlar. Nefes alıp vermenin kırılma noktası her dakikada tüketilen CO<sub>2</sub>'in miktarındaki artış olarak yansır.

VCO<sub>2</sub> 'inin artışı, laktik asidi tamponlayan bikarbonatın serbest bırakılmasıyla aşırı bir CO<sub>2</sub> ile sonuçlandığı düşünülmekteydi. Wasserman ve Mellary 'in (11) ortaya attığı terim olan anaerobik eşik böyle tanımlanır. Çünkü anaerobik metabolizmayı hafif bir değişiklikte ani bir artışın sonucunda olduğunu varsaymışlardır. Onlar anaerobik eşğin bir işareti olarak RER'in artışını kullanmışlardır.

#### **4.4.1.Laktat Eşiği:**

Kandaki laktat oranının belirli bir değere ulaştığı kalp atım hızıdır. Bugüne kadar yapılmış çalışmalarda kandaki laktatın yorgunluğa sebep olduğu ve sporcunun yorgunluk derecelerinin yapacağı antrenman şiddetini belirlemede etkin olarak kullanılabileceği açıklanır. Buna göre yapılan performans testlerinde sporcu artan şekilde çeşitli hızlarda koşarken alınan kan örnekleriyle laktat ölçümü yapılır ve hıza bağlı laktat grafiği çizilerek 2,5-5mMol/L değerlerine gelen hızlarda (ya da nabız) 5 bölgede çalışma planlanır.



Şekil 5. Anaerobik eşik

#### 4.4.2. Egzersiz Süresince Laktat Değişimi

Daha düşük şiddetteki egzersizde kan-laktat konsantrasyonu dinlenmede kaydedilen seviyelere yakındır. Bazı özel egzersiz yoğunluğunun seviyesi, çeşitli bireyleri içeren, kan laktat konsantrasyonunun neticesinde artmaya başlar. Koşu hızı daha fazla arttırıldığında egzersiz yapan kaslardaki laktat konsantrasyonunu da hızlı bir şekilde arttıracaktır. İşte buna nokta; anaerobik eşik noktası olarak da tanımlanabilir.

Koşu egzersizindeki kas oksijen talebinde olduğu gibi oksijen stoğunu aşar, anaerobik metabolizma çalışmanın devam etmesinde ihtiyaç olan enerjiyi sağlamaya ihtiyaç duyar. Laktik asit bu anaerobik metabolizmadan üretilir.

Laktik asidin tamponlanması sonucunda, vönöz kapiller içindeki CO<sub>2</sub> 'nin parça parça kan basıncı artar. Egzersiz süresince laktik asit artışının, 2 farklı solunum cevabı vardır. Bunlar;

\*Metabolik CO<sub>2</sub>, aerobik metabolizmadan meydana gelir.

\*Aşırı tamponlanan CO<sub>2</sub> laktik asitten sonuçlanır.

Kan laktat konsantrasyonunun laktat temizlemesi tarafından laktat üretimine karşı koyan sonuçlarını belirtirler. Laktat konsantrasyonundaki artış, artan üretim üzerinde gerekmedikçe gözükmez.

Glikoz düşüşü dinlenmede laktik asidin büyük bir kaynağı olarak görülür. Laktik asidin pek çoğu diet glikozunun değişmesi nedeniyle oluşan karaciğer glikojenini değiştirmiş veya enerji kaynağında olduğu gibi okside edilmiştir.

Son yıllara kadar, egzersiz boyunca insanlarda laktat metabolizması çalışmaları özel konulara karşı anterio-venöz laktat farklılıklarında, kasta ve kanda laktat konsantrasyonu ölçümleri ile sınırlandırılmıştır. Bu ölçümler gereken değerleri verir, fakat oksidasyon süresince oranlarla ilgili olarak tamamlanmış bilgiyi değiştirmektedir.

Laktattaki artışın temel olarak katabolizma oranına ve üretim oranı arasındaki dengeye bağlı olduğu görülür. Egzersiz süresince kan laktat konsantrasyonu laktat üretim artışına bağlıdır. Alınan ve serbest bırakılan laktatın denge kontrol faktörleri karmaşıktır.

Egzersiz süresince dakika ventilasyonunda da artış görülür. Egzersiz süresince dakika ventilasyonunda ki artışın sebebi; daha fazla oksijen ve karbondioksit dinlenmeden daha fazla değişimin gerçekleşmesidir.

Metabolik değişimler ise oksijen tüketimi ve karbondioksit üretim artışı ile egzersizde aniden oluşur. Oksijen olmazsa, glikoz anaerobik metabolik olarak oluşmakta ve glikoz molekülünde ATP ürünü çok daha az meydana gelmektedir. Bunun yanı sıra, laktik asit üretir.

#### **4.4.3.Solunumsal Anaerobik Eşik**

Wasserman ve Mellary 1964 yılında ventilasyon artışını anaerobik eşik olarak tanımlamışlardır. Ve içindeki artışın tidal volüm artışı olmaksızın solunum frekansı içindeki bir artış olduğu düşünülmektedir.

#### 4.4.4. Metotlar

Laktat eşiğinin klasik konsepti yıllar içinde egzersiz fizyolojistleri tarafından kullanılmıştır. Bu eşik bireyler içinde bulunabilir, antrenmanda kullanılabilir ve atletik performans tahmin edilebilir (23).

VO<sub>2</sub> için normal sınır kan laktat artışlarının kolay gerçekleşmediğini belirtmiştir. Sonuçlar değişkendir.

Verilen bir seviyedeki egzersizde plazma laktat konsantrasyonu değişkendir. Ve hypoxia, hız pedalı ve anemia içeren çeşitli klinik şartlara duyarlıdır (38).

Maksimal laktat seviyesi egzersiz süresince yetişkinlerde çocuklardan daha düşüktür. Bunun nedeni çocukların yetişkinlerde bulunandan daha düşük fosfofruktoz glikoz enzim konsantrasyonuna sahip olmalarıdır.

#### 4.4.5. Kan-Laktat Uygunluğunun Başlangıcı

Kan laktat konsantrasyonları egzersiz süresince ölçülebilir. Bunlar kan laktat konsantrasyonunun kesin yükselişlerinin olduğu bir noktadır. Ve bu nokta kan laktat uygunluğunun başlangıcı olarak adlandırılır. Green ve diğerleri egzersiz süresince solunumdaki akut artışlar arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (99).

Bazı araştırmacılar mutlak kan seviyesinin 2 mmol l<sup>-1</sup> veya 4 mmol l<sup>-1</sup> olarak kullanırlar. Diğer çalışmalarda gözüktüğü gibi; mutlak kan laktat konsantrasyonu veya gaz değişimlerinden ölçülen benzer oksijen alımlarından anaerobik eşik gerçekleşir.

Brooks, anaerobik eşiğin geniş incelemesinde mitokondrial adenozin trifosfat üretimi üzerinde oksijen limitinden diğer nedenler sebebiyle kasılan kaslar içinde laktat üretiminin oluştuğunu göstermiştir. Araştırma da, belirlenen sonuçlar da pulmoner dakika ventilasyonunun kan laktat konsantrasyonu içindeki değişimleri izlemeleri ile bunların parametrelerle birleştiğini belirten sonuçları göstermişlerdir.

Son veriler göstermiştir ki; serum laktat seviyesinin artışı derecelendirilmiş egzersizin başlangıcından ve sınıflandırılmış bir egzersiz çalışması süresinin devamından sonra başlamaktadır. Bu inceleme; kan laktat seviyesi içinde akut artışın aslında vücuttan laktat temizlenmesinin kassal seviyede laktat üretiminden gerçekleştiğini yeniden göstermişlerdir. Serumdan laktat temizlenmesinde, üretim ve adımlamanın daha yavaş olduğunu göstermişlerdir. Laktat hiperventilasyon içinde sonuçlanır ve HCO<sub>3</sub> tarafından birikir.

#### **4.4.6.Egzersize Cevapta Kan Laktatını Etkileyen Faktörler**

##### **4.4.6.1.Kas Fibril Tipi;**

Bazı çalışmalar hızlı kasılan fibriller ve yavaş kasılanların oranı ve kas iskeletinin solunum kapasitesi ile kan laktat konsantrasyonu ve laktat eşiği arasındaki ilişkiyi bulmuşlardır. Ivy ve diğerleri vastus lateralis kaslarının içinde slow twitch fibrillerinin oranı ve kas solunum kapasitesi ve laktat eşiği arasındaki ilişkiyi sunmuşlardır.

Bu verilerin doğrultusunda kas solunum kapasitesi ve laktat eşiği arasındaki ilişkiden dolayı kas mitokondriyası laktat eşiğin çalışmasında önemlidir.

Verilerden anlaşıldığı gibi periferi adaptasyonu, ilk olarak kas metabolik karakteri, egzersizin kan laktatı cevabında büyük bir öneme sahiptir.

##### **4.4.6.2.Yedek Depolar**

Kan glikoz ve insülin içindeki değişmeler kan laktat konsantrasyon artışı ve glikozun benzer olduğunu gösterir. Bu bulgular birkaç araştırmacının laktat eşiği ve dayanıklılık performansını etkileyebilir ( 59, 114).

##### **4.4.6.3.Kafein Kullanımı:**

Kan laktat konsantrasyonu ve kafein arasındaki ilişkiyi gösteren veriler sınırlıdır. Kullanılabilir verilerin sonuçları birleştirildiğinde egzersiz öncesi kafein alımının etkisinin olmadığını önermektedir.

#### **4.4.6.4.Antrenman Durumu;**

Egzersiz süresince kan laktat durumunun dayanıklılık antrenmanlarında azaldığı bilinmektedir. Antrenmanın tipik cevabı, 9 haftalık antrenmandan sonra 8 sedanter gönüllüye oksijen verilmemesi ile kan laktat konsantrasyonunda azalma olduğu görülmüştür.

#### **4.4.7.Dayanıklılık Performansı ile Laktat Konsantrasyonu İlişkisi**

Max Vo<sub>2</sub>, Maxlass ve maksimal performans arasındaki testlerde ilişki olmadığı görülmüştür. Max lass içinde laktat konsantrasyon seviyesi dayanıklılık kapasitesine bağımlı değildir. Aerobik ve anaerobik transit geçişinin farklı noktalarında laktat konsantrasyonu arasında önemli bir ilişki yoktur. Laktat konsantrasyonu ve dayanıklılık performansı arasında bir ilişki olmadığı gözlenmiştir.( 97).

#### **4.4.8.Aerobik Antrenmanın Laktat Temizleme Ve Yenileme Oranının Gelişimi İlişkisi**

Laktat dengesi, 3 dakika artışı safhalar süresi laktatın zirvesi olarak tanımlanır. Bu laktatın temizlenme ve üretimi arasında bir denge olduğunu gösterir.

Max vo<sub>2</sub> ve laktat temizleme artışı 3 dakikalık aerobik protokolün ilk safha süreci, dengede olan Max vo<sub>2</sub>, laktat temizlemesi ve dengesinin oranı arasındaki ilişkiyi bulmuşlardır.

Bu ilişkiler gösterir ki; aerobik kapasite gelişimi temiz laktatta artan bir kapasite ile ilişkilidir.

Aerobik antrenman aerobik çalışma süresince laktat temizleme ve laktat çalışma oranından yenileme oranını geliştirir (32).

#### **4.4.9. Aerobik Performansa Uygun Antrenmanda Yüksek Laktat Seviyesi**

Çok fazla laktat toleransı antrenmanı geri çevirmede aerobik sebep olabilir. Aerobik antrenman, sadece süren aerobik fitness ve anaerobik performans ile biriken laktat seviyesini arttırır.

#### **4.4.10.Laktat Transferi**

Fazla metabolik enerji için önemli olan iskelet kası, vücuttaki laktatın hem üreticisi hem de tüketicisidir. Kas plazma membranına karşı laktatın hızlı transferi vücutta enerji değişimi için esas önemli olmaktadır. Plazma membranına karşı H<sup>+</sup> ve laktatın değişimi çoğunlukla laktatın 1<sup>-1</sup> transferiyle ilgili olarak monokarbonat transfer (MCT) diye adlandırılan membran proteinleri ile alakalıdır.

Yüksek yoğunluktaki egzersiz süresince laktat ve H<sup>+</sup> kaslarda birikmiştir. Ve kanda serbest bırakılır. Laktat diğer kaslarda oksidasyon için sonradan kullanılabilir ve kaldırılabilir. Bunda başka, kas aktivitesi, laktatın sonraki yenileme periyodu içinde önceki aktif kaslar içindeki gibi kullanılabilir. Bu üretilenler sakelomaya karşı laktik asit transferini gerektirir.

Fiziksel aktivitenin seviyesi, insan kası içinde MCT'nin protein uygunluğuna bağlıdır; hareketlilik ve yaş azalır, dayanıklılık antrenmanı ve yüksek yoğunluk artırılır. Ek olarak; MCT yoğunluğu diabet hastalarında artar fakat antrenman MCTS'nin seviyesini normale döndürebilir.

#### **4.4.11. Maksimum Laktat Steady-State**

Laktat temizlenme oranı ve üretilen laktat oranı arasında bulunan denge, aktivitenin en yüksek yoğunluktaki egzersizi olarak sunulur. MCSS dayanıklılık egzersiz performansının etkinliğinde önemlidir. Fakat etkinliği, 4-5 laboratuvar, laboratuvar yoğunluğu ve zaman tüketimini kapsar.

#### **4.4.12. Artan Egzersiz Süresince Laktat Analizi, Kalp Atımı Ve Gaz Değişimi**

Farklı aerobik kapasite parametreleri, artan egzersizin farklı modelleri süresince çalışma oranındaki laktat, kalp atımı ve gaz değişimi değerlerinin ilişkisinden karar verildiği gözlenmiştir.

Sonuçlar gösterir ki; kesik kesik yenilenmenin sonunda sadece kalp atımı değil, aynı zamanda dakika solunumu, tidal volüm, oksijen tüketimi, CO2 soyutlaması laktat eşikte eşit çalışma oranından sonra değerler önemli derecede artar. Max Vo2 kinetiği, monoexponetral görevinin uygulaması tarafından biçilen değer ile laktat eşiğine yakın çalışma oranında değişmez, ancak kalp atımı çalışma oranı ile artar. Aerobik kapasitenin öznelerinin farklı komponentlerinin karışık değişimleri artan egzersizin farklı modelleri süresince kan laktat, kalp atımı ve solunumsal gaz değişiminin eşzamanlı kaydı ile mümkündür (98).

#### **4.5. ÜRE**

Üre, vücuttan atılması gereken zararlı maddeler arasındadır. Proteinli gıdaların kullanılması ve parçalanması sonrasında oluşan bir maddedir. Bu madde böbrekler tarafında süzülerek idrar şeklinde dışarı atılır. Normal koşullarda 100 ml. kanda 50 mg'dan daha az bulunması gerekir. Eğer böbrekler bu maddeyi yeterince uzaklaştıramıyorsa kanda birikmeye başlar. Bunun yükselmesi vücut için toksik etki yaratır.

##### **4.5.1.Fizyolojik Değeri**

1 Haftalık yeni doğanda	% 8-25 mg
Erişkinde	% 21-47 mg

##### **4.5.2.Fizyolojik Artışı**

Proteinden zengin diyet normal kişide kan üremesinin çoğalmasına neden olur.

##### **4.5.3.Fizyolojik Azalışı**

- 1) Kanın üre konsantrasyonu bebeklerde, erişkinlere nazaran daha düşüktür.
- 2) Normal gebelikte annenin üresi normalin altındadır.
- 3) Sağlam kişiler proteinden fakir karbonhidrattan zengin bir besin ile besleniyorsa kanda üre normalin altındadır.

#### 4.5.4.Fizyopatolojik Değişimi

Kanda üre konsantrasyonunun artışıni aşığıdaki gruplarda toplarız (61).

##### 4.5.4.1.Prenal Üremi

**a)Renal Kan Alımının Azalması:** Devamlı ve sık kusmalar, aşırı sürgün, poliüri, diabet koması, periferik dolaşım yetersizliği ve böbrek üstü bezi yetersizliği gibi, böbrek dışı nedenlerden kanda üre retansiyonu görülür. Üre retansiyonunu plazma volümünün azalması ve böbrek plazma akımının düşük oluşu doğurur. Ayrı bir faktör olarak hipotansiyon dolayısıyla efektif glomerüller filtrasyon basıncının azalması ve vücut proteinlerinin yıkılmasının da üre düzeyinin ayarlanmasında rolü vardır.

**b)Aşırı Protein Katabolizması:** Ağır febris ve toksik durumlarda protein yıkımı artar, kan üresi yükselir. Bu durumlar aynı zamanda da aşık dehidratasyon ile beraberdir. Dehidratasyon üre atılımını azaltan önemli bir faktördür. Peptik ülser, mide kanseri veya özofagus varizlerinden, gastro-intensital kanal içine olan hemorajileri takiben kan üresi 100 mg'a veya daha fazlaya yükselir. Burada kan proteinlerinin barsaktan emilmesi ve organizmada enerji kaynağı olarak kullanılması yanında dehidratasyon ve şok neticesi glomerül filtrasyon hızının azalması nitrojen retansiyonunun ortak nedenleridir.

##### 4.5.4.2.Renal Üremi

##### 4.5.4.3.Postrenal Üremi

#### 4.6.BÖBREK VE İDRAR

Ekstrasellüler sıvı, vücut hücrelerinin iç çevresini teşkil eder. Hücreler kendi vital aktivitelerini bu ortamda yerine getirirler. Ekstrasellüler sıvıda değişiklikler ister istemez hücreler içindeki sıvıda değişikliklerde ve bu nedenle hücre fonksiyonlarında da kendilerini yansıttıkları için, bu sıvının bileşim bakımından nispeten sabit olarak sürdürülmesinde hücrelerin normal fonksiyonu için esas teşkil eder.

Bu iç çevre başlıca şu 2 çift organ tarafından düzenlenir; oksijen ve CO<sub>2</sub> konsantrasyonlarını kontrol eden akciğerler ve vücut sıvılarının optimal kimyasal bileşimini sürdüren böbreklerdir. Bu nedenle, böbrek sadece metabolik artıkları ortadan kaldırılan bir organ değildir, fakat gerçekten ileri derecede önemli homeostatik fonksiyonlar yapar.

#### **4.6.1.Homeostaz'da Böbreğin Rolü**

Böbrekler tarafından iç çevrenin düzenlenişi:

- 1) Glomerüller tarafından kan plazmasının filtrasyonu.
- 2) Tübüluslar tarafından, iç çevreyi sürdürmede gerekli olan materyallerin selektif reabsorpsiyonu
- 3) Tübüluslar tarafından bazı maddelerin kandan idrara eklenmek üzere tübulus lümeni içine salgılanışı
- 4) Baz saklanması amacı ile hidrojen iyonlarının değiş-tokuşu ve amanyok husule getirilmesi.

İdrar bu dört olayın sonucu olarak teşekkül eder. Bu fonksiyonlarını yerine getiren anatomik üniteye nefron denir.

#### **4.6.2.Nefronun Anatomisi**

İdrar teşekkülü, arterioler kapillerler püskülleri veya ağları olan glomerüller içine kan girince başlar.

#### **4.6.3.İdrar Bileşimi**

#### **4.6.4.İdrar Karakteristikleri**

**a.Volüm:** Normal yetişkinlerde, her gün 600–2500 ml. idrar teşekkül eder. Bu miktar, normal olarak, alınan suya, vücut dışındaki ısıya, diete ve mental ve fiziksel hale bağımlıdır. İdrar hacmi, yazın veya sıcak iklimlerde daha azdır, çünkü idrar, terlemenin şiddet derecesi ile az çok tersine ilişkilidir. Uyku sırasında aktivite sırasındakinin yaklaşık olarak ½ 'si kadar idrar teşekkül eder.

**b. Dansite:** Bu, normal olarak 1.003 'ten 1.030'a kadar sıralıdır; idrar içindeki solut'lerin konsantrasyonuna göre değişir. İkinci ve üçüncü ve ondalık yerlerindeki rakamlar 2.66 ile çarpılınca, kabataslak, idrar içindeki total katı maddeleri, gr/litre olarak verirler; 1200 ml. de 50 gr'lık katı madde, günlük normal ortamlardır.

**c. Reaksiyon:** İdrar normal olarak asid' tir; PH yaklaşık olarak 6.0'dır. Genel olarak, her gün 250 ml.'nin üstünde 0.1 N asid, 25 mEq H iyonu dışa atılır.

İdrar bekletilince ürenin amonyağa çevrilişi nedeniyle alkalen hale gelir. İdrar, aşırı derecede fazla kusmada olduğu gibi alkalozda, en azından erken dönemlerde, alkalen olabilir.

**d. Renk:** Normal idrar soluk sarı veya amber rengindedir. Renk, çıkarılan idrarın miktarı ve konsantrasyonuna bağımlı olarak değişir.

Ateşte, konsantrasyon nedeniyle, idrar koyu sarı veya kahverengimsidir.

İdrar mutad olarak saydamdır; fakat alkalen idrarda, kalsiyum fosfatın presipitasyonu nedeniyle bir bulanıklık gelişebilir. Kuvvetli asit idrar, pembe bir renge sahip ürik asit tuzlarını prensipite edebilir.

**e. Koku:** Taze idrar normal olarak aromatiktir. Fakat bu koku diette bulunan kuşkonmaz gibi maddeler tarafından değiştirilebilir.

#### 4.6.5.İdrarın Normal Yapıtaşları

Üre, idrarda bulunan katı maddelerin yaklaşık olarak yarısını ( 25mg) teşkil eder. Sodyum klorür, yaklaşık olarak dörtte bir teşkil eder.

- a. **Üre:** Bu, memelilerde protein metabolizmasının başlıca son ürünüdür. Kendisinin dışa atılışı doğrudan doğruya alınan protein miktarı ile ilişkilidir. Normal olarak, idrarın total azotunun %80-90'ını teşkil eder; fakat düşük proteinli bir diyetle bu daha azdır, çünkü bazı diğer azotlu yapıtaşları tarafından nispeten etkilenmemiş olarak kalma eğilimi gösterirler.

- b. **Amonyak:** Normal olarak taze yapılmış idrarda pek az amonyak vardır.
- c. **Kreatinin ve kreatin:** Kreatinin, Kreatin'in parçalanma ürünüdür. Belli bir kişide, kendisi, diete bağımlı olmaksızın sabit miktarlarda dışa atılır.
- d. **Ürik asid:** Bu, vücut'taki pürinlerin oksidasyonundan husule gelen en önemli son üründür. Bu, sadece diyetle bulunan nükleo-proteinden değil fakat vücuttaki hücrel nükleoprotein parçalanmasından da türer.
- e. **Aminoasitler:** Yetişkinlerde, 24 saatte idrarla sadece yaklaşık olarak 150-200 mg amino asit azotu dışa atılır. İdrar içinde böyle çok küçük miktarlarda aminoasit geçişinin nedeni, bu maddelere ait böbrek eşiklerinin çok yüksek oluşudur. Bununla beraber, doğal olarak meydana gelen aminoasitlerin hepsi idrarda tespit olunur.
- f. **Allantoin:** İnsan idrarında çok miktarda bulunur.
- g. **Klorürler:** Bunlar, esas itibari ile sodyum klorür halinde dışa atılırlar.
- h. **Sulfatlar:** İdrar kükürtü, esas itibari ile protein molekülü içinde kükürtlü aminoasitlerin, metionin'in ve sistin'in varlığı nedeni ile proteinden türer.

#### 4.6.6.İdrarın Anormal Yapıtaşları

- a. **Proteinler:** Proteinüri, idrarda albuminin ve globulinin, anormal konsantrasyonlarda varoloşudur. Normal olarak idrarda günde 30–200 mg'dan daha fazla protein dışa atılmaz.
- b. **Glukoz:** Normal olarak günde 1 gr'dan daha fazla şeker idrarla dışa atılmaz. Bu miktardan daha fazla tespit olunması, glukozüriyi gösterir ( 56).

#### **4.6.7.İdrar Alımı ve Yöntemleri**

##### **4.6.7.1.Ön Bilgi**

Hastalara hiç sıkıntı vermeden sağlanabilen idrarın incelenmesi, her hastalık durumunda kaçınılmaz bir zorunluluktur. Sadece idrar özgül ağırlığının tayini bile hekime böbrek fonksiyonları hakkında geniş ve doğru bilgi sağlar.

##### **4.6.7.2.Hastanın Hazırlanması**

Kalitatif bir test için her zaman idrar örneği alınabilirse de, idrar incelenmesi, çok kere özel önlemlerin alınmasına gereksinim gösterir. Hastaya bazı soruların sorulması çok kere yanlışlıkların başlangıçta önlenmesini sağlar. Hastanın özellikle fazla miktarda yediği besin maddeleri, idrar toplanmadan evvel su içip içmediği araştırılmalıdır. İdrarın mikroskopik incelenmesinde birçok billurların açıklanması, pozitif ve negatif test sonuçlarının değerlendirilmesinde, kullanılan ilaçların bilinmesi çok faydalıdır.

Kadınlarda menstrüasyon ve vajinal akıntuların sorulması hiçbir zaman unutulmamalıdır. Menstrüasyon esnasında alınan idrar bu durum belirtilerek laboratuara gönderilmelidir.

##### **4.6.7.3.İdrar Örnekleri**

**A)Tek örnek:** Kalitatif testler için kullanılır. Herhangi bir zaman spontan idrar alınır. Yemekten 3 saat sonra alınan örnekler metabolik anormallikleri ortaya koymak için kullanılır.

**1)Sabah ilk idrarı:** Sabah idrarından alınan örnek, müküs, iltihap ve diğer hücresel elemanların araştırılması için elverişlidir. Zira sıklıkla dansitesi yüksek ve asittir. Bu özellikleri şekilli elementlerin daha iyi korunmasını sağlar. Ancak sabah ilk idrarı glikoz tayini için uygun değildir.

**2)Orta İdrar:** Bu gün bakteriyolojik inceleme için idrar örnekleri sıklıkla bu yol ile alınmaktadır. Hasta dış genital organını temizledikten sonra, idrar eder. Ancak idrar etmenin ortasına geldiğinde steril bir tüpe bir miktarını alır ve tüpü kapatır. Alınan örnek için kültür için kullanılır veya mikroskopik direkt incelenebilir.

**B)Gece ve Gündüz Örnekleri:** 12 saatlik idrar örnekleridir.

**1) Gündüz örneği:** Hasta sabah uyandıktan sonra genellikle sabah saat 6'da mesanesini boşaltır. Bu idrara atılır. Bundan sonra 1 litrelik kaba hasta idrarını toplar. Akşam saat 6'da mesanesini tamamıyla boşaltır.

**2) Gece örneği:** aynı yöntemle akşam 6'dan sabah 6'ya kadar idrar toplanır.

**3) 24 saatlik idrar örneği:** 2-4 litrelik kaplarda gündüz ve gece idrarı beraber toplanır. Toplama periyodunun başlangıcında mesane boşaltılır ve elde edilen idrar atılır.

#### **4.6.7.4.Örneklerin Saklanması**

Steril bir idrar bile süresiz olarak bozulmadan duramaz, saklanması için bazı önlemlerin alınması gereklidir. Çok kullanılan bir yol buzdolabında saklamaktır. Özellikle bakteriyolojik çalışmalar için bu tarz saklama uygun bir yoldur. İdrarın donmamasına dikkat edilmelidir. Donma mikropların ölmesine ve hücrelerin bozulmasına neden olur. İyi saklanmayan örneklerde bakterilerin üremesi neticesi, üre amonyağa parçalanır ve PH değişikliği meydana gelir. İdrar alkalesince kalsiyum ve magnezyum fosfat tuzları çökebilir.

İdrarın şimdik ve morfolojik kapsamını olduğu gibi koruyan tek bir kimyasal madde yoktur. Bu nedenle, idrar örneğini iki ayrı tüpe ayırarak, morfolojik inceleme yapılacak olana dek hiç bir şey katmamak, kimyasal inceleme yapılacak olanın her 10 ml'sine timol-izoropanol çözeltisinden yaklaşık 10 damla ilavesi en uygun yoldur.

Bazı laboratuvarlar ise, 10 ml. idrara katılan 1 damla % 37 formolün hücresel elemanları iyi koruduğuna inanmaktadırlar. Ancak formol katılmış idrar şimik testler için kullanılmaz (61).

#### 4.7. MAX VO2'NİN FUTBOLDAKİ ÖNEMİ

Maksimal bir egzersiz sırasında vücut tarafından alınıp kullanılabilen, en yüksek orandaki oksijen (O<sub>2</sub>) miktarıdır. Aşağıdaki eşitlik ile tahmin edilir.

**VO<sub>2</sub>maks**= (Strok Volüm) max X(KAH) max X (a-VO<sub>2</sub> farkı) max

**KAH:** Kalp atım hızı (**a-VO<sub>2</sub> farkı**) - arterial-venöz O<sub>2</sub> farkı

Gelişimi büyük oranda kalıtsal faktörlere bağlıdır (% 80–85). Antrenmanlarla %20–15 lik kısım geliştirilebilmektedir. Yüksek Max VO<sub>2</sub> çalışma/müsabaka anında gerekli olan enerjinin daha daha büyük oranda aerobik sistemden elde edilmesini sağlamaktadır. Uzun mesafelerde Max VO<sub>2</sub> değerinin daha büyük yüzdesini kullanabilmek önemlidir. Bu yüzden yüksek MaxVO<sub>2</sub> değeri mesafe koşucularında başarı için önemli bir kriteridir.

**Geliştirilmesi:** Max. VO<sub>2</sub> şiddetli çalışmalarla (%85–100) gelişir. Elit altı koşucularda; interval antrenmanı, sürekli koşuya göre daha yüksek oranda Max VO<sub>2</sub> gelişimi sağlamaktadır

Elit atletlerde Max VO<sub>2</sub> gelişimi ya çok azdır yada hiç gözlenmez. Buna karşın performans gelişimi gözlenir. Elitlerdeki performans gelişiminin anaerobik eşik ve koşu ekonomisindeki gelişim ile sağlandığını söyleyebiliriz.

**Ör:** 36 haftalık bir çalışmada antrenmanlar boyunca ilk 24 hafta Max VO<sub>2</sub> artışı gözlenmiş (%13,6) , son 12 hafta ise sadece anaerobik eşik artışı meydana gelmiştir.

VO<sub>2</sub> Max aerobik gücü belirler. Oksijen tüketilme yeteneği olarak tanımlanır. Oksijen tüketebilme vücut hücrelerinin metabolik fonksiyonu için önemlidir. Hücre aktivitesi oksijene bağlıdır. Çünkü hücre enerjisini temel olarak, aerobik metabolizma tarafından üretilen ATP'den sağlar.

Aerobik metabolizma çok miktarda ATP'yi oksidatif yolla üretir. Max O<sub>2</sub> tüketimi sadece hücrenin oksijen çekim ve kullanımına bağlı değildir, aynı zamanda kardiovasküler ve respiratori sistemlerin bu oksijeni hücreye taşıma yeteneğine bağlıdır. Kardiovasküler olarak,

oksijen taşınımı cardiac çıkış olarak belirtilir ve kalbin dakikadaki pompaladığı kan miktarıdır.

Maksimum O<sub>2</sub> tüketimi için insan performansını ölçüm için en eski fiziksel uygunluk göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. ( Astrand ve Rodalh 1986)

Exblom (1986) bir oyun esnasında erkek futbolcularda maksimum oksijen kullanımı ( Max VO<sub>2</sub>) ve iş yükü arasında kuvvetli bir pozitif ilişki olduğunu rapor etmektedir. Muhtemeldir ki benzer ilişki bayanların oyununda da vardır. Bu sebeple bayanların antrenörleri, bilim adamları ve oyuncular için Max Vo<sub>2</sub> ölçümleri önemlidir.

Rhodes ve Mosher (1992) direkt ölçüm metoduyla Kanada'daki 12 elit bayan futbolcuyla yaptığı çalışmada Max Vo<sub>2</sub> değerini 47.1 ml. kg/ dak. bulmuştur.

Avustralyalı bayan oyuncular içinde benzer değerler bulunmuştur. 47.9 ml. kg/ dak. aynı şekilde İngiliz bayan oyuncularında bu değer 52.2 ml. kg/ dak. olarak belirtilmektedir (Davis and Brever 1992).

Konuyla ilgili diğer çalışmalarda Max Vo<sub>2</sub> 55 ml. kg/ dak olduğu belirtilmektedir (40).

Ve önerilmektedir ki bayanlarda Max Vo<sub>2</sub> değerleri 50 ml. kg/ dak- 60 ml. kg/ dak arasında olmalıdır.

Yapılan çalışmalarda bu değerler dikkate alınarak 18–25 yaş arasındaki bayanlarda aşağıdaki gibi bir sınıflama önerilmektedir (73).

Mükemmel:	71–54
İyi	: 54–48
Düşük	: 46–42
Kötü	: 41-39

## **4.8. NABIZ**

Kanın sol karıncıktan büyük atardamarlara pompalanması sırasında, uç noktadaki atardamarlarda (periferik arterlerde) oluşturduğu dalgalanmadır. Kalp atışının uçtaki atardamarlardan (periferik arterlerden) hissedilmesine nabız denir.

Normalde nabız (kalp atım hızı/sayı) erişkinde 60–90 kez/dk, çocukta 80–100 kez/dk, bebekte 100–120 kez/dakika civarındadır.

### **4.8.1. Nabız Alınan Noktalar**

Boyun (karotis arter, şah damarı), el bileği (radial arter), kasık (femoral arter), dirsek içi (brakiyal arter), diz arkası (popliteal arter), ayaküstü, kulak önü, şakak vs.

Basamaklı artan egzersizde önceleri kardiyak outputtaki artış, atım volümü ve nabızdaki artış ile sağlanırken egzersizin şiddeti arttıkça bu artış daha çok nabızla sağlanır. Egzersiz sırasında yaşa bağlı olarak beklenen değerlere ulaşılması egzersizin maksimum olduğunu, VO<sub>2</sub>'nin maksimum olduğuna ve maksimum kardiyak outputa işaret eder. Solunum sistemi problemi olanlarda nabız rezervi genellikle artar (30).

### **4.8.2. Dinlenik Nabız**

Kişinin sabah uyanır uyanmaz, yatar pozisyonda elde edeceği kalp atım hızıdır.

### **4.8.3. Maksimum Nabız: Bir kaç şekilde ölçülebilir:**

\*Genel bir yaklaşımla kadınlar için 226-yaş / erkekler için 200-yaş olarak belirlenebilir. Bu şekilde bir hesaplama bazı kişilerde gerçekte 20 nabız kadar farklılık gösterebilir.

\*Daha sağlıklı belirlemek için Şöyle bir çalışma yapılabilir. Güzel bir ısınmadan sonra 3 dakika koşup 2 dakika aktif dinlenme ardından tekrar 3 dakika koşulduğunda sporcunun alabildiği maksimum kalp atım sayısı olarak belirlenebilir.

\*Bir başka yöntem de aralarda tamamıyla dinlenerek (5 dakikaya kadar) 100–50–100–50 metre koşularla elde edilen maksimum kalp atım hızı olarak belirlenebilir.

## **5-GEREÇ VE YÖNTEM**

Çalışma planı, toplam 6 aşamadan meydana gelmektedir.

- 1- Veri Toplama formlarının hazırlanması (Fizyolojik, kan parametreleri ve performans formları).
- 2- Belirlenen deneklerin fiziksel ölçümlerinin, aerobik ve anaerobik kapasitelerinin belirlenmesi.
- 3- Tespit edilen deneklerin her birinin bazı fizyolojik parametrelerinin test edilip ölçülmesi.
- 4- Bunların sonucunda elde edilen datalardan ilgili verilerin toplanması.
- 5- Elde edilen verilerin analiz edilmesi ve değerlendirilmesi.

### **5.1. Verilerin Elde Edilmesi**

Araştırmada verilerin elde edilmesinde deneysel değerler, laboratuvar ve saha ölçüm metotları kullanılmıştır.

#### **5.1.1. Evren ve Örneklem**

Araştırmamızın evreni U–19 Bayan Futbol Milli Takımında oynayan 20 bayan sporcudan oluşmaktadır.

#### **5.1.2. Deneklerin Seçimi**

Evreni oluşturan 20 bayan sporcu denegin her birine çalışmaya katılmadan önce denek bilgi formu doldurmuştur. Bütün katılımcılarda gönüllü katılım şartı aranmıştır, çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve onayları alınmıştır.

#### **5.1.3. Çalışmaya Alınma Kriterleri**

Bu çalışmada elit düzeyde futbol oynayan ve haftanın 5 günü antrenman yapan 20 sporcu denek bu çalışmaya seçilmiştir. Araştırmaya katılan deneklerin ölçülen tüm parametreler açısından homojen olmalarına özen gösterilmiştir.

#### **5.1.4. Kişisel Bilgi Formu Doldurma**

Deneklerden test sonuçlarının kaydedildiği kişisel bilgi formlarının doldurulması istenmiş, test neticeleri ise test yöneticisi tarafından bizzat düzenlenmiştir.

Bu amaçla bütün deneklerin aşağıda açıklanan materyal ve yöntemler ile ölçümleri alınmıştır.

### **5.2. Antropometrik Ölçümler**

#### **5.2.1. Boy uzunluğu ve Vücut Ağırlığı**

Ağırlık 0,1 kg hassaslıkta elektronik bir kantar vasıtasıyla ölçülürken, boy 0,01 cm hassaslıkta dijital boy ölçer aletiyle ölçüldü. Ölçümlerde denekler mayo giydiler. Denekler ölçümlere yalın ayak ya da yalnız çorap giyerek alındı. Ölçümlerde baş dik, ayak tabanları terazinin üzerine düz olarak bastı, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücut dik pozisyonda alındı (90,91). Elde edilen veriler bilgi formuna santimetre (cm) ve kilogram (kg) olarak ekteki Fiziksel Uygunluk Formu'na kaydedilmiştir.

#### **5.2.2. Beden Kitle İndeksinin (BKİ) Hesaplanması**

Beden kitle indeksinin belirlenmesi için aşağıda belirlenen formül kullanıldı ( 107, 7, 109).

$$\text{Beden Kitle İndeksi ( BKİ) = Vücut Ağırlığı / Boy}^2$$

### **5.3. Performans Ölçümleri**

#### **5.3.1. 20 Metre Shuttle Run Testi**

Deneklere test ile ilgili açıklama yapıldıktan sonra 15 dakikalık ısınma süresi verildi. Her bir grup 5 denekten oluştu. Ve her grup düdükle birlikte start alarak 20 metre uzunluğunda bir hat üzerinde teyipden gelen sese göre tempo ayarlayarak koşabildikleri kadar mesafe katettiler. Her denek için, koştuğu mesafeyi devamlı takip eden ve hata sonucunda dur

komutunu verebilecek bir kişi görevlendirildi, katettiği mesafe bilgi formuna kaydedildi (92, 90,91).

Bu testin amacı kişinin Maksimal VO<sub>2</sub> değerini tahmin etmektir. Teste başlamadan önce denekler, yüksek verim alabilmek için motive edilmelidirler. Kişilere test hakkında bilgi verilmelidir. Deneklerin teste başlamadan önce ısınmalarına gerek yoktur, unk 20 m mekik testi çok aşamalı bir test olup, ilk aşamaları ısınma temposundadır.

### **lm Araçları:**

- \*20 m uzunlukta pist kurulabilecek salon veya alan,
- \*Kulvar ve dönüş çizgileri için yapışkan şerit,
- \*Teyp, protokolün önceden kaydettiği teyp bandı,
- \*Kademe ve tekrarlar için takip tablosu.

### **Metot:**

Denek 20 metrelik mesafeyi gidiş-dönüş olarak koşar. Koşu hızı belli aralıklarla sinyal sesi veren bir teyp ile denetlenir. Denek birinci duyduğu sinyal sesinde koşusuna başlar ve ikinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak zorundadır. İkinci sinyal sesini duyduğunda ise tekrar geri dönerek başlangıç çizgisine döner ve bu koşu sinyallerle devam eder. Denek sinyali duyduğunda ikinci sinyalde pistin diğer ucunda olacak şekilde temposunu kendi ayarlar. Başta yavaş olan hız, her 10 saniyede bir giderek artar. Denek bir sinyal sesini kaçırıp ikincisine yetişir ise teste devam eder. Eğer denek iki sinyali üst üste kaçırır ise test sona erer.

Testte sporcunun değerlendirilmesi için seviye formu bulunmaktadır. Her 20 metrelik çizgi geçildiğinde, form üzerine işaret konulur. Testin sonunda sporcunun aldığı işaretler hesaplanır ve değerlendirme tablosundan (Tablo 11.9) deneğin max. VO<sub>2</sub> değeri ml/kg/dk cinsinden tahmini olarak bulunur.

Maksimum stres testinin sona erdirilmesi için kriter, kişinin tamamen yorulmasına ya da aşağıdaki faktörlerin birisine bağlıdır:

1. İzleme sisteminin (cihaz) bozulması.

2. Göğüste rahatsızlık veya ağrı başlaması.
3. EKG üzerinde 2 mm'lik yatay ya da aşağı inen ST çökmesi.
4. Supraventriküler taşikardinin devam etmesi.
5. Ventriküler taşikardi.
6. Egzersizden dolayı sağ ve sol demet dal bloğu.
7. Sistolik kan basıncındaki ani düşüş.
8. Baş dönmesi, göz kararması, şaşkınlık, beniz solgunluğu, dolaşım sistemi yetersizliği ya da fiziksel faaliyetlerdeki düzensizlik.
9. Yavaş kalp atımı (bradikardi).
10. Aşırı kan basıncı (sistolik 260 mmHG'dan, diastolik 120 mmHg'den yüksek).
11. Düzensiz kalp atımları (tehlikeli, ritimsiz atımlar). Bunlar, prematür ventriküler kasılmalar (PVC'ler) ve multi-odak PVC'ler (aynı anda kalbin birçok yerinde başlayan atımlar) olabilir.

Egzersiz ve toparlanma sırasında kalp atımları, kan basıncı ve EKG sürekli izlenmelidir. Bunlar en azından egzersiz sırasında her 3 dakikada bir, egzersizden hemen sonra ve toparlanma sırasında ise 1., 3. ve 5. dakikalarda izlenmelidir.

**Tablo 1.** 20 metre mekik koşu sonucuna göre maksimal oksijen tüketiminin tahmin edilmesi (ml.kg/dk)

Mekik Seviye VO2max			Mekik Seviye VO2max			Mekik Seviye VO2max		
4	2	26.8	10	2	47.4	16	2	68.0
4	4	27.6	10	4	48.0	16	4	68.5
4	6	28.3	10	6	48.7	16	6	69.0
4	9	29.5	10	8	49.3	16	8	69.5
			10	11	50.2	16	10	69.9
						16	12	70.5
						16	14	70.9
5	2	30.2	11	2	50.8	17	2	71.4
5	4	31.0	11	4	51.4	17	4	71.9
5	6	31.8	11	6	51.9	17	6	72.4
5	9	32.9	11	8	52.5	17	8	72.9
			11	10	53.1	17	10	73.4
			11	12	53.7	17	12	73.9
						17	14	74.4
6	2	33.6	12	2	54.3	18	2	74.8
6	4	34.3	12	4	54.8	18	4	75.3
6	6	35.5	12	6	55.4	18	6	75.8
6	8	35.7	12	8	56.0	18	8	76.2
6	10	36.4	12	10	56.5	18	10	76.7
			12	12	57.1	18	12	77.2
						18	15	77.9
7	2	37.1	13	2	57.6	19	2	78.3
7	4	37.8	13	4	58.2	19	4	78.8
7	6	38.5	13	6	58.7	19	6	79.2
7	8	39.2	13	8	59.3	19	8	79.7
7	10	39.9	13	10	59.8	19	10	80.2
			13	13	60.6	19	12	80.6
						19	15	81.3
8	2	40.5	14	2	61.1	20	2	81.8
8	4	41.1	14	4	61.7	20	4	82.2
8	6	41.8	14	6	62.2	20	6	82.6
8	8	42.4	14	8	62.7	20	8	83.0
8	11	43.3	14	10	63.2	20	10	83.5
			14	13	64.0	20	12	83.9
						20	14	84.3
						20	16	84.8
9	2	43.9	15	2	64.6	21	2	85.2
9	4	44.5	15	4	65.1	21	4	85.6
9	6	45.2	15	6	65.6	21	6	86.1
9	8	45.8	15	8	66.2	21	8	86.5
9	11	46.8	15	10	66.7	21	10	86.9
			15	13	67.5	21	12	87.4
						21	14	87.8
						21	16	88.2

### 5.3.2. Aerobik Güç

Maksimal Oksijen Tüketimi ( Max – VO<sub>2</sub>) 20 metre Shuttle Run testine göre;

$$VO_2 \text{ ml/kg.dk} = \text{Dakikadaki hız (metre) . 0,2 ml/kg.dk}$$

Formülü ile sporcuların max. VO<sub>2</sub> 'si ayrı ayrı hesaplandı ( 7,107).

### 5.3.3. Tekrarlı Sprint Testi

Bayan Milli Futbol takımdan olmak üzere toplam 20 futbolcu katılmıştır. Her futbolcu çalışmayla ilgili olarak bilgilendirilmiş ve sözlü onayı alınmıştır. Futbolculara Bangsbo'nun tekrarlı sprint testi uygulanmıştır.

Test, toplam uzunluğu 34.2 m olan ve düz bir çizgide sprintle başlayıp orta bölümünde bir slalom engelinin etrafında döndükten sonra yine düz bir çizgi halinde sprint yapılan bir parkurdan ibarettir. Test toplam yedi turla tamamlanır. Her bir sprint arasında 25 saniyelik düşük yoğunlukta bir koşu yapılır. Bangsbo 20 futbolcunun kalp dakika atım sayıları telemetrik polar marka saat ile sürekli olarak ölçülerek nabızları dinlenme anında, 10 dakikalık ısınma sonrasında ilk sprinte başlamadan önce ve her bir sprint sonunda kaydedilmiştir.

Sprint süreleri New –Test 2000 fotosel cihazı ile ölçülmüştür. Teste başlamadan hemen önce, test tamamlandıktan 1 dk. sonra kan laktat düzeyi parmak ucu kapiler kandan alınan bir damla kanda Accutrend Laktat Analizatörü (Roche) ile ölçülmüştür.

Testler hep aynı saatte ve aynı çim sahada uygulanmıştır.

Bangsbo'nun tekrarlı sprint testiyle belirlenen sürat ölçütleri, 1. en iyi sprint süresi, 2. ortalama sprint süresi ve 3. yorgunluk süresi (en iyi sprint süresi – en kötü sprint süresi) olarak belirlenmiştir.

### 5.4. Araştırma Yöntemi

Bu çalışma için daha önceden belirlenmiş olan bayan futbol milli takım sporcularından oluşan bir denek grubu oluşturuldu.

Bunun yanında çalışmanın geçerliliğini arttırmak için:

(1) tüm testler standartlara uygun bir şekilde yapıldı,

(2) tüm deneklerin uyku, dinlenme ve yemek saatleri sabitlendi, ölçümler öncesinde ve bir gün sonrasında tüm deneklerin idrar örnekleri steril kaplarda alınarak Genlab Laboratuvarına sonuçları değerlendirmek için götürüldü.

Testlerden önce her denek, yaptığımız çalışma hakkında bilgilendirildi ve yaptığımız çalışmadan kaynaklanabilecek sorunları açıklayan formlar verildi. Tüm deneklere bu formlar ayrı ayrı okutulup, doldurulup, imzalatıldı.

## 5.5. Test Yöntemi

Bu testlerin başında her deneğe test prosedürünü içeren yazılı bir form ( Deney Bilgi Formu) okutulup imzalatıldı. Deneklerin test öncesi 48 saat içinde ağır bir fiziksel egzersiz yapmamaları, düzenli uyku ve düzenli beslenmeleri ( Kahvaltı, 8:00, Öğle, 14:00, Akşam, 19:00) sağlandı. Testin toplam süresi 4 gündür. Deneklerden her sabah idrar alımı ve her test öncesi ve sonrası kan alımı gerçekleştirildi.

Test öncesinde deneklerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, kalp atım sayıları ve beden kitle indeksi ( BKİ) değerleri tespit edilip kaydedildi. Kan laktat değerleri egzersiz öncesi ve sonrası alınarak Acute Lactate Analyzer da tespit edildi.

### I. Gün:

\*Kilo, boy, beden kitle indeksi değerleri tespit edildi.

\*Egzersiz öncesi sabah saat 8:00'de uyanır uyanmaz sabah idrarları alındı.

\*Çalışmaya katılan deneklerin laktat seviyelerini belirlemek için 10:00 – 12:00 saatlerinde 20 metre Shuttle Run testi uygulandı. 15 dakikalık ısınma egzersizinin hemen öncesinde kan örneği alınarak laktat seviyesine bakıldı.

\*Kan alımından sonra denek shuttle run testini uyguladı ve ortalama olarak 10 dakika süren bu testin bitiminden 1 dakika sonra egzersiz sonrası kan alımı yapılarak laktat seviyesine bakıldı.

## II. Gün:

\*Egzersiz sonrası gün sabah 8:00 de uyanır uyanmaz idrar alımı gerçekleştirildi.

## III. Gün:

\*Egzersiz öncesi sabah 8:00'de uyanır uyanmaz idrar alımı gerçekleştirildi.

\*Laktat seviyelerini belirlemek için 10:00 – 12:00 saatlerinde tekrarlı sprint testi uygulanarak kan laktat seviyelerine bakıldı.

\*Test öncesinde 10 dakikalık ısınma egzersizinin hemen öncesinde kan örneği alınarak laktat seviyesine bakıldı.

\*Kan alımından sonra deneklere tekrarlı sprint testi uygulandı ve ortalama olarak 5 dakika süren bu testin bitiminden 1 dakika sonra egzersiz sonrası kan alımı gerçekleştirilerek laktat seviyesine bakıldı.

## IV: Gün:

\*Egzersiz sonrası gün sabah 8:00 saatinde uyanır uyanmaz idrar alımı gerçekleştirildi.

### 5.6. Verilerin Toplanması

Kan örnekleri egzersiz öncesi ve sonrasında denek ayakta pozisyonda iken parmaktan alınarak toplandı. Laktat seviyesi 1 dakika içinde Acute Lactate Analyzer ile belirlendi.

### 5.7. Verilerin Düzenlenmesi ve İstatiksel Analizler

Elde edilen tüm veriler SPSS for Windows (Ver 13,0)'da analiz edildi. Parametrelerin Descriptive analizleri yapılarak tanımlayıcı istatistik yapılmıştır. Kan laktat konsantrasyonu

ile idrar-üre konsantrasyonu arasında tek örnekten t testi (paired samples t test) yapılmıştır. Kan laktat konsantrasyonu ile idrar-üre konsantrasyonu arasında ilişki olup olmadığını belirlemek için korelasyon testi yapılmıştır. Parametreler arasında  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde ilişkiler aranmıştır.

Günler, saatler ve parametreler arasında  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde ilişkiler arandı.

Üre tayini; Randox firmasının kiti kullanılarak enzimatik kinetik metotla 340 nm dalga boyunda Böhringer Spektrofometre 4010 ile ölçüldü.

## 6. BULGULAR

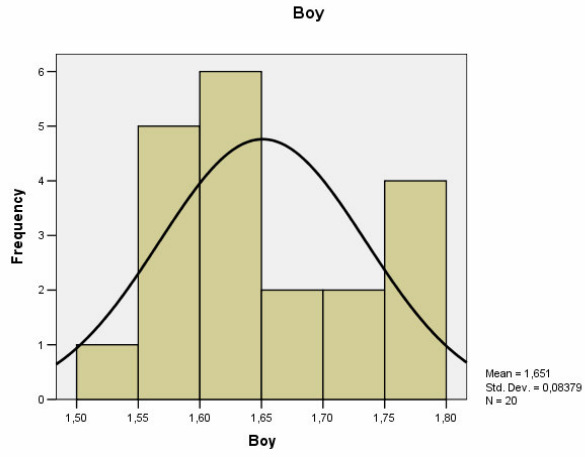
Çalışmamızda 19 yaş ve altı milli takım düzeyindeki 20 Oyuncuya ekteki “ **Denek Bilgi Formu**” dolduruldu. Bu bölümde deneklere uygulanan fiziksel uygunluk ölçümleri, shuttle run ve tekrarlı sprint testi sonuçları bulunmaktadır. Üre kolantrasyonu tespiti amacıyla alınan dört günlük idrar sonuçları ve bunların birbirleriyle olan istatistiksel ilişkilerini gösteren tablolar bulunmaktadır.

**Tablo 2: Deneklerin Boy, Kilo ve Yaş Parametrelerinin Aritmetik Ortalama Standart Sapma, Aritmetik Ortalamalarının Standart Hataları, En Düşük, En Büyük Değerleri Ve Histogram Analizleri**

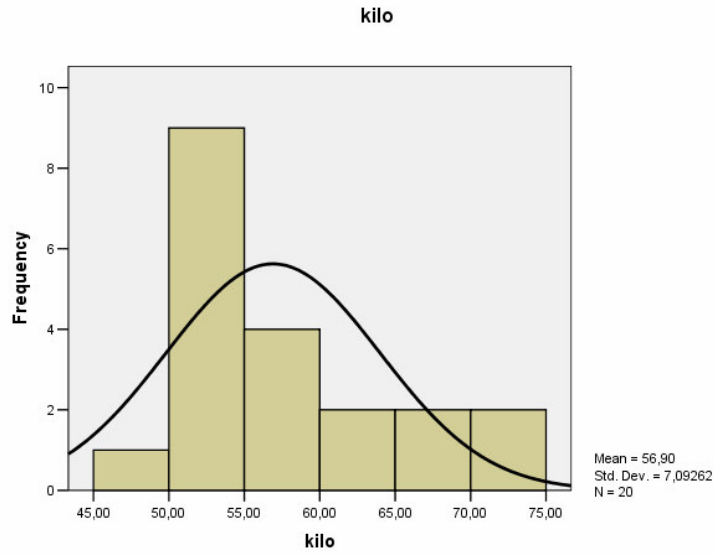
Tanımlayıcı İstatistik						
	N	Minumum	Maksimum	A.Ort.	A.Ort.Std.Hatası	Std.Sapma
<b>Boy</b>	20	1,53	1,80	1,6510	,01873	±,08379
<b>Kilo</b>	20	49,00	73,00	56,9000	1,58596	±7,09262
<b>Yaş</b>	20	16,00	19,00	17,9000	,30694	±1,37267

Tablo 2’ye baktığımızda; deneklerin boy ortalamalarının 165,10 cm, aritmetik ortalamasının standart hatasının,0,018cm, standart sapmasının  $\pm$ ,083 cm., minimum 153 cm ve maksimum 180cm., kilo aritmetik ortalamalarının 56,9 kg, aritmetik ortalamasının standart hatasının1,58 kg, standart sapmasının  $\pm$ 7,09 kg, minimum 49 kg , maksimum 73 kg.’dır. Yaşlarının aritmetik ortalamasının 17,9, aritmetik ortalamasının standart hatasının 0,30, standart sapmasının  $\pm$ 1,37, minimum 16, maksimum 19 olduğu görülmektedir.

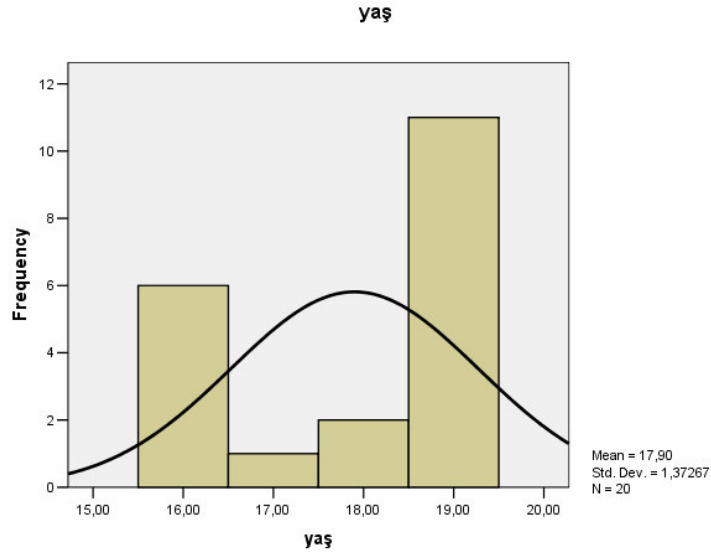
**Şekil 6:** Deneklerin Boy Değerlerine İlişkin Histogram Analizi



**Şekil 7:** Deneklerin Kilo Değerlerine İlişkin Histogram Analizi



**Şekil 8:** Deneklerin Yaş Değerlerine İlişkin Histogram Analiz



### 6.1. Aerobik Yüklenmeye Bağlı Olarak Laktat ve Üre Konsantasyonu Düzeyiyle İlgili Ölçümler

**Tablo 3 :** Aerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili aritmetik ortalama standart sapma, en düşük ve en büyük değerleri

Tanımlayıcı İstatistik					
	N	Minimum	Maksimum	A.Ort	Std. Sapma
Dinlenik nabız 1.gün	20	42,00	79,00	63,5000	10,17996
Dinlenik nabız 2.gün	20	51,00	82,00	65,5500	8,69649
Max VO2 (ml. kg/ dak)	20	31,76	43,65	37,4190	3,45069
Test öncesi laktat(mmol/l)	20	1,60	4,20	2,5900	,65204
Test sonrası laktat(mmol/l)	20	5,70	20,50	10,0900	3,07877
Üre(1. gün) ( ml/dl)	20	1065,00	2924,00	1672,0000	540,28998
Üre (2.gün) ( ml/dl)	20	1220,10	3906,00	2234,5313	811,99570
N	20				

Tablo 3’de görüldüğü gibi; deneklerin dinlenik nabız 1. gün aritmetik ortalaması 63,50, dinlenik nabız 2. gün aritmetik ortalaması 65,55 ml. kg/ dak. Max VO2 aritmetik ortalaması 37,41 ml. kg/ dak, test öncesi laktat aritmetik ortalaması 2,59 mmol/l, test sonrası laktat aritmetik ortalaması 10,09 mmol/l. idrar 1.gün aritmetik ortalaması 1672,00 ml/dl, 2.gün idrar aritmetik ortalaması 2234,53 ml/dl ‘dür.

**Tablo 4:** Aerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili tek örneklem t-testi değerleri

Tek Örneklem t-Testi İstatistikleri					
		A.Ort.	N	Std. Sapma	A.Ort.Std.Hatası
Eş Örnek 1	Dinlenik nabız 1.gün	63,5000	20	10,17996	2,27631
	Dinlenik nabız 2.gün	65,5500	20	8,69649	1,94459
Eş Örnek 2	Test öncesi laktat (mmol/l)	2,5900	20	,65204	,14580
	Test sonrası laktat (mmol/l)	10,0900	20	3,07877	,68843
Eş Örnek 3	Üre1. gün( ml/dl)	1758,3750	20	572,50443	143,12611
	Üre 2. gün( ml/dl)	2234,5313	20	811,99570	202,99893

Tablo 4 de görüldüğü gibi; denklemin dinlenik nabız 1. gün aritmetik ortalaması 63,50, dinlenik nabız 2. gün aritmetik ortalaması 65,55, test öncesi laktat aritmetik ortalaması 2,59 mmol/l, test sonrası laktat aritmetik ortalaması 10,09 mmol/l. idrar 1.gün aritmetik ortalaması 1672,00 ml/dl, 2.gün idrar aritmetik ortalaması 2234,53 ml/dl 'dür

**Tablo 5 :** Aerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili tek örneklem t-testi

<b>Tek Örneklem t-Testi</b>	<b>A.Ort.</b>	<b>SS</b>	<b>SD</b>	<b>P</b>
Dinlenik nabız 1.gün – Dinlenik nabız 2.gün	-2,05000	9,89138	19	0,366
Test öncesi laktat (mmol/l) – Test sonrası laktat (mmol/l)	-7,50000	3,26497	19	0,000
Üre 1. Gün( ml/dl) -Üre 2. Gün( ml/dl)	-476,15625	645,11373	15	0,010

Deneklerin 1. sabah dinlenik nabızları ile 2. sabah dinlenik nabız ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur ( $p>0.05$ ). Meydana gelen farklılık tesadüfidir.

Deneklerin Test öncesi laktat ölçümleri ile test sonrası laktat ölçümleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ) Deneklerin test sonrası laktat değerlerinde artış görülmektedir.

Deneklerin Test öncesi idrar ölçümleri ile test sonrası idrar ölçümleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ). Deneklerin test sonrası idrar değerlerinde artış görülmektedir.

**Tablo 6:** Aerobik Yükleneleme Bağlı Olarak Laktat Ve Üre Konsantrasyonu Düzeyiyle İlgili Korelasyon Analizi

Korelasyon								
		Ön Laktat	Son Laktat	Üre(1. gün)	Üre (2.gün)	Max VO2	dinlenik nabız önce (1.sabah)	dinlenik nabız önce (2.sabah)
Ön Laktat(mmol/l)	Pearson korelasyon	1	-,188	-,029	,180	-,235	-,090	-,202
	p		,427	,902	,504	,318	,705	,392
	N	20	20	20	20	20	20	20
Son Laktat(mmol/l)	Pearson korelasyon	-,188	1	-,322	,275	,106	,218	,436
	p	,427		,166	,303	,658	,355	,055
	N	20	20	20	20	20	20	20
Üre(1. gün) ( ml/dl)	Pearson korelasyon	-,029	-,322	1	,614(*)	,311	-,348	-,129
	p	,902	,166		,011	,183	,133	,587
	N	20	20	20	20	20	20	20
Üre (2.gün) ( ml/dl)	Pearson korelasyon	,180	,275	,614(*)	1	,284	,139	,218
	p)	,504	,303	,011		,286	,607	,418
	N	20	20	20	20	20	20	20
Max VO2(ml. kg/ dak)	Pearson korelasyon	-,235	,106	,311	,284	1	-,338	,153
	p)	,318	,658	,183	,286		,145	,520
	N	20	20	20	20	20	20	20
dinlenik nabız önce (1.sabah)	Pearson korelasyon	-,090	,218	-,348	,139	-,338	1	,460(*)
	p	,705	,355	,133	,607	,145		,041
	N	20	20	20	20	20	20	20
dinlenik nabız önce (2.sabah)	Pearson korelasyon	-,202	,436	-,129	,218	,153	,460(*)	1
	p	,392	,055	,587	,418	,520	,041	
	N	20	20	20	20	20	20	20

\* Korelasyonun Önem derecesi çift taraflı test için 0.05 seviyesindedir

## 6.2. Anaerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili ölçümler

**Tablo 7:** Deneklerin anaerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili istatistiksel değerler

Tanımlayıcı İstatistik					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Laktat 3.gün (mmol/lt)	20	1,00	2,40	1,4300	,33261
Laktat 4.gün (mmol/lt)	20	5,20	13,60	9,6700	2,12605
Ön nabız	20	56,00	142,00	76,2500	18,66569
En yüksek nabız	20	183,00	199,00	190,9500	4,33438
Sprint ortalama süre(sn)	20	74,60	87,11	80,2582	3,02818
En yüksek sprint(sn)	20	76,78	97,18	84,6210	4,94741
Yorgunluk indeksi(sn)	20	2,85	21,71	8,2725	4,70917
Üre (3.gün) (ml/dl)	20	1096,20	3612,00	2073,9000	828,26166
Üre (4.gün) (ml/dl)	20	1230,00	9890,00	4310,8333	3464,50169
N	20				

Tablo 7’de görüldüğü gibi laktat 3. gün aritmetik ortalaması 1,43 mmol/lt, laktat 4. gün aritmetik ortalaması 9,67 mmol/lt, ön nabız aritmetik ortalaması 76,25, en yüksek nabız aritmetik ortalaması 190,95. sprint ortalama sürelerinin aritmetik ortalaması 80,25 sn., en yüksek sprint aritmetik ortalaması 84,62 sn.. yorgunluk indeksi aritmetik ortalaması 08,27sn., idrar 3.gün aritmetik ortalaması 2073,90 ml/dl, idrar 4. gün aritmetik ortalaması 4310,83 ml/dl’dir.

**Tablo 8:** Anaerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili tek örneklem t-testi değerleri

<b>Tek Örneklem t-Testi İstatistikleri</b>					
		<b>A.Ort.</b>	<b>N</b>	<b>Std. Sapma</b>	<b>A.Ort.Std.Hatası</b>
<b>Eş örnek 1</b>	<b>Lktat 3.gün (mmol/l)</b>	1,4300	20	,33261	,07437
	<b>Laktat 4.gün(mmol/l)</b>	9,6700	20	2,12605	,47540
<b>Eş örnek 2</b>	<b>Sprint ortalama süre(sn)</b>	80,2582	20	3,02818	,67712
	<b>En yüksek sprint (sn)</b>	84,6210	20	4,94741	1,10627
<b>Eş örnek 3</b>	<b>Ön nabız</b>	76,2500	20	18,66569	4,17377
	<b>En yüksek nabız</b>	190,9500	20	4,33438	,96920
<b>Eş Örnek 4</b>	<b>Üre(3.gün) (ml/dl)</b>	2046,2750	20	828,85160	239,26885
	<b>Üre (4.gün) (ml/dl)</b>	4310,8333	20	3464,50169	1000,11549

Tablo: 8’ de görüldüğü gibi laktat 3. gün aritmetik ortalaması 1,43 mmol/l, laktat 4. gün aritmetik ortalaması 9,67 mmol/l, ön nabız aritmetik ortalaması 76,25, en yüksek nabız aritmetik ortalaması 190,95. sprint ortalama sürelerinin aritmetik ortalaması 80,25sn, en yüksek sprint aritmetik ortalaması 84,62 sn., idrar 3.gün aritmetik ortalaması 2073,90 ml/dl, idrar 4. gün aritmetik ortalaması 4310,83 ml/dl’dir.

**Tablo 9 :** Anaerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili tek örneklem t-testi

<b>Tek Örneklem t-Testi</b>	<b>A.Ort.</b>	<b>SS</b>	<b>SD</b>	<b>P</b>
Ön laktat - son laktat(mmol/l)	-8,24000	2,11670	19	0,000
Sprint ortalama süre - En yüksek sprint (sn)	-4,36279	2,87522	19	0,000
Ön nabız - En yüksek nabız	-11470000	19,10112	19	0,000
Üre(3.gün) - Üre (4.gün) (ml/dl)	-2264,5583	3667,50785	11	0,560

Deneklerin test öncesi laktat değerleri ortalamaları ile test sonrası laktat değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ). Deneklerin testte girdikten sonraki laktat değerlerinde yükselme vardır.

Deneklerin test öncesi nabız değerleri ortalamaları ile test sonrası nabız değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ). Deneklerin testte girdikten sonraki nabız değerlerinde yükselme vardır.

Deneklerin sprint 1. değerleri ortalamaları ile test sonrası sprint 2. değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ).

Deneklerin üre 3.gün değerleri ortalamaları ile üre 4.gün değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur ( $p<0.05$ ). Deneklerin testte girdikten sonraki üre değerlerinde yükselme vardır.

**Tablo 10** : Anaerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili korelasyon analizi

Korelasyon										
		Laktat 3.gün	laktat 4.gün	Ön nabız	En yüksek nabız	Sprint ortalama süre	En yüksek sprint	Yorgunluk indeksi	Üre (3.gün)	Üre (4.gün)
Laktat 3.gün (mmol/l)	Pearson korelasyon	1	,106	,235	-,262	,095	,136	,094	-,266	,066
	p		,656	,318	,265	,692	,567	,693	,358	,840
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Laktat 4.gün(mmol/l)	Pearson korelasyon	,106	1	,110	-,415	,321	,526(*)	,508(*)	,102	,487
	p	,656		,645	,069	,167	,017	,022	,727	,108
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ön nabız	Pearson korelasyon	,235	,110	1	,014	-,011	-,143	-,204	-,197	-,238
	p	,318	,645		,952	,964	,548	,388	,500	,457
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
en yüksek nabız	Pearson korelasyon	-,262	-,415	,014	1	-,118	-,237	-,221	,155	-,425
	p	,265	,069	,952		,619	,314	,349	,596	,169
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
sprint ortalama süre(sn)	Pearson korelasyon	,095	,321	-,011	-,118	1	,847(**)	,559(*)	,287	,093
	p	,692	,167	,964	,619		,000	,010	,320	,775
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
en yüksek sprint (sn)	Pearson korelasyon	,136	,526(*)	-,143	-,237	,847(**)	1	,870(**)	,390	,306
	p	,567	,017	,548	,314	,000		,000	,168	,333
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
yorgunluk indeksi	Pearson korelasyon	,094	,508(*)	-,204	-,221	,559(*)	,870(**)	1	,471	,265
	p	,693	,022	,388	,349	,010	,000		,089	,405
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Üre (3.gün) (ml/dl)	Pearson korelasyon	-,266	,102	-,197	,155	,287	,390	,471	1	-,132
	p	,358	,727	,500	,596	,320	,168	,089		,681
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Üre (4.gün) (ml/dl)	Pearson korelasyon	,066	,487	-,238	-,425	,093	,306	,265	-,132	1
	p	,840	,108	,457	,169	,775	,333	,405	,681	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20

\* Korelasyonun Önem derecesi çift taraflı test için 0.05 seviyesindedir

\*\* Korelasyonun Önem derecesi çift taraflı test için 0.01 seviyesindedir

Test sonrası laktat değerleri ile, en yüksek sprint değerleri arasında pozitif yönde ilişki vardır ( $p<0.05$ ). Laktat değerleri yükseldikçe sprint değerleri de yükselmektedir.

Test sonrası laktat değerleri ile yorgunluk indeksi arasında pozitif yönde ilişki vardır ( $p<0.05$ ). Laktat değerleri yükseldikçe yorgunluk indeksi değerleri de artmaktadır.

Sprint ortalama değerleri ile en yüksek sprint değerleri arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki vardır ( $p<0.05$ ). Sprint ortalama değerleri yükseldikçe en yüksek sprint değerleri ortalaması yükselmektedir.

Sprint ortalama değerleri ile yorgunluk indeksi arasında ilişki vardır ( $p<0.05$ ). Sprint ortalama değerleri yükseldikçe yorgunluk indeksi değerleri de artmaktadır.

Diğer değerler arasında bir ilişki yoktur.

## 7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda bayan futbolcuların kan laktat düzeyleri ile idrar-üre konsantrasyonu arasında ilişki olduğu varsayımıyla yüklenmelerden önce ve sonra kan laktat düzeyleri ve sabah idrar üre konsantrasyonları incelenmiştir.. Bu amaçla 20 elit mili bayan futbolcudan (19 yaş altı) oluşan bir denek grubu üzerinde çalışma yapılmıştır.

Test öncesi deneklerin kilo, boy gibi fiziksel özellikleri tespit edildi. 4 günlük test süresinin her sabahında deneklerin idrar örnekleri steril kaplarla alındı. Bununla birlikte test sürecinin 1. ve 3. gününde deneklere 10:00–12:00 saatleri arasında farklı 2 egzersiz yaptırılarak ( Shuttle run testi ve Tekrarlı sprint testi) egzersiz öncesi ve sonrası dört günün sabahında toplam 88 kan ve idrar alımı gerçekleştirildi.

Futbol oyununun hareket analizi çalışmamızda seçtiğimiz testleri destekler niteliktedir. Bu analizler çerçevesinde futbol kısa aralıklı yoğun yüklenmeler ile düşük ve orta düzeyde yapılan egzersizlerin birlikte gerçekleştirildiği bir oyundur. Bir futbol maçında oyuncuların ortalama yüklenme düzeyi %70–75 maxVO<sub>2</sub> olarak bildirilmiştir (28, 49, 70). Futbolcular için önemli olan bir diğer motorik özellik de aerobik ve anaerobik dayanıklılıktır. Aerobik güc kişinin O<sub>2</sub> kullanma kapasitesiyle sınırlıdır. Bireyin bir dakikada kullanabildiği Max VO<sub>2</sub> miktarı, aerobik gücün belirleyici kriteridir. Futbol oyunu sırasında aerobik metabolizma kullanılan dayanıklılık özelliği açısından da büyük bir yüzdeye sahiptir. Ayrıca, oyun sırasında geç yorulup erken toparlanabilme özelliklerine sahip olmalarının önemi açısından da futbol oyuncuları için aerobik kapasiteyi kullanma gerekliliği açıktır.

Bununla birlikte, kısa ancak yüksek şiddetli aktivitelere bağlı olarak maç sırasında sıklıkla yüksek kan laktat düzeyleri gözlenebilir. Futbolda, yüksek şiddette gerçekleştirilen aktivitelerin bir bölümü çeşitli yön değişikliklerin (aldatma veya rakibi izleme koşulan vb.) olduğu sprintlerdir. Bu sprintlerin mesafesi 5–40 metredir ve değişen aralar ile birbirini izlerler (20, 3, 77, 90). Toplam sprint süresi maç boyunca bir dakikadan daha azdır (20, 25). Sprintlere benzer şekilde ikili mücadelede de yüksek düzeyde anaerob bir enerji dönüşümü söz konusudur (33, 66). Ancak, submaksimal egzersizler ile tanımlanan aktif toparlanma dönemlerinde kan laktat düzeyinin yeniden düştüğü görülür (25, 70). Bu nedenle elit futbolcuların maç sırasında kan laktat düzeyi anlık olarak 10 mmol/lit düzeyini geçebilmekte ve anaerobik enerji sistemi yüksek oranda kullanılmaktadır. Maç bitiminde kan laktat düzeyinin 3–9 mmol/lit arasında değişmekte olduğu belirtilmiştir. Futbolda kan laktat düzeyi, ancak birkaç dakika önce gerçekleştirilen aktivite türü hakkında bilgi vermektedir (25).

Sprint zamanı iyi olan futbolcuların bir futbol maçında önemli ve etkili bir role sahip oldukları söylenebilir. Futbol oyununda futbolcunun sürati, rakibi durdurmada, topu kazanmada ve korumada gol atma pozisyonlarında futbolcu için avantajdır. Ayrıca futbolda sonucu etkileyen birçok olayın, yüksek hızda bir sprint anında yada sonrasında ortaya çıktığı ifade edilebilir. Daha iyi sprint zamanına sahip bir futbolcunun hareket sırasında 0,03 sn kadar bir zaman avantajını, topla mesafe olarak daha önce ve önde ulaşabilmesi bakımından çok önemli olduğu söylenebilir (37).

Çalışma gurubu içerisinde yer alan deneklerin boy ortalamalarının 165,10 cm ( $\pm 0,83$ ) standart sapmasının, minimum 1,53cm ve maksimum 1,80cm, kilo aritmetik ortalamalarının 56,90kg. ( $\pm 7,09$ ), standart sapmasının minimum 49 kg, maksimum 73kg. Yaşlarının aritmetik ortalamasının 17,90 ( $\pm 1,37267$ ), standart sapmasının, minimum 16, maksimum 19 olduğu görülmektedir.

Amerikalı bayan futbolcularda ( Yaş  $19 \pm 1$ ) ilgili yapılan bir çalışmada ağırlık ( 61.60  $\pm 6,07$  kg), boy 165cm. ( $\pm 0,04$  cm), olarak belirlenmiştir (78).

Literatür sonuçlarıyla çalışma sonuçlarımız karşılaştırıldığında boy olarak yakın değerlerle karşılaşmamızla birlikte kilo farklılığı görülmektedir. Bu durumun Amerika'da bayanların uzun süredir futbolun içerisinde yer almalarına bağlı olarak kas kütlelerinin gelişmiş olduğu düşünülebilir. Bununla birlikte çalışma gurubumuzun yaşlarının daha küçük olmasının da önemli bir etken olduğu düşünülmelidir.

Aerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili ölçümlerin sonuçları değerlendirilmiştir. Ayrıca dinlenik nabızları da değerlendirmeye alınmıştır. Buna göre deneklerin dinlenik nabız 1. gün aritmetik ortalaması 63,5 dinlenik nabız 2.gün aritmetik ortalaması 65,55, Max VO2 aritmetik ortalaması 37,41 ml. kg/ dak., test öncesi laktat aritmetik ortalaması 2,59 mmol/l, test sonrası laktat aritmetik ortalaması 10,09 mmol/l. üre 1.gün aritmetik ortalaması 1672,0 ml/dl, 2.gün üre aritmetik ortalaması 2234,5 ml/dl 'dir

Ülkemizde erkekler üzerinde yapılan bir çalışmada ortalama maxVO2 değerleri (54,34 $\pm$ 2,62 ml/kg/dak) olarak bulunmuştur (68). Bu değer yabancı ülke futbolcularıyla yapılan maxVO2 ölçüm sonuçlarına göre daha düşük olduğu görülmektedir. Birçok çalışma

sonucuna göre maxVO2 değerleri (56–69 ml/dk/kg) arasında olduğu bulunmuştur (29, 41, 16).

Holmann ve arkadaşlarının Alman Ulusal takımı ile yapmış olduğu başka bir çalışmada da maxVO2 değerlerinin ortalama (60,02±4,49 ml/kg/dak) olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada en iyi oyuncuların maxVO2 değerleri (66,14±4,29 ml/kg/dak) bulunurken kalecilerin maxVO2 değerleri (56,2 ml/kg/dak) olarak belirtilmiştir (10). 1974 ve 1982 Dünya kupasına katılan Alman Ulusal takımı üzerinde yapılan çalışmalarda 1974 de maxVO2 değerlerinin (54,6 ml/kg/dk), 1982 de (59,4 ml/kg/dk) olduğu belirtilmektedir (20,58).

Yine Romanya 1. ligi futbolcularında Georgescu ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma futbolcuların maxVO2 değerleri ortalama (55,7 ml/kg/dak) bulunmuştur (112). Türkiye 1. 2. ve 3. profesyonel liglerinde oynayan üç futbol takımının bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin belirlendiği 54 futbolcu üzerinde yapılan çalışmasında ortalama maxVO2 değerleri (50,3±4,27 ml/kg/dak) olarak saptanmıştır (102).

Ancak Türk futbolcularının maxVO2 değerlerinin oldukça düşük olduğu görölmektedir.

Bayanlar üzerinde yapılan Max VO2 direkt ölçüm metoduyla Kanada'daki 12 elit bayan futbolcuyla yapılan çalışmada Max Vo2 değerini 47.1 ml. kg/ dak. bulmuştur (17). Avustralyalı bayan oyuncular içinde benzer değerler bulunmuştur (47.9 ml. kg/ dak.). Aynı şekilde İngiliz bayan oyuncularında bu değer 52.2 ml. kg/ dak. olarak belirtilmektedir (28).

Konuyla ilgili diğer çalışmalarda Max VO2 55 ml. kg/ dak olduğu belirtilmektedir (41).

Bu sonuçlar ışığında bayanlarda Max VO2 değerleri 50 ml. kg/ dak- 60 ml. kg/ dak arasında olması önerilmektedir.

Amerikalı bayan futbolcularda ( yaş 19 ±1) yapılan bir çalışmada max VO2 ( 49,64± 5,26 ml. kg/ dak olarak belirlenmiştir. 19 yaş üstü takımlarda yapılan ölçümlerde Max VO2'leri Kanadalı bayan futbolcularda 47.10 ml. kg/ dak, Avustralyalılarda 48,50 ml. kg/ dak, İtalyanlarda 49,75 ml. kg/ dak, İngilizlerde 52,20 ml. kg/ dak bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda bu değerler dikkatte alınarak 18–25 yaş arasındaki bayanlarda aşağıdaki gibi bir sınıflama önerilmektedir (78).

Mükemmel: 71–54  
İyi : 54–48  
Düşük : 46-42  
Kötü : 41-39

Literatür sonuçlarına gore denek gurubunun Max VO 2 değerinin (37,41 ml. kg/ dak) çok düşük olduğu görülmektedir. Bu düşük değerlerin, yapılan çalışmada sporcuların uzun süreli bir yükün altına giremediklerini göstermektedir. Bu durumunda diğer parametreleri etkilediğini düşündürmektedir.

Deneklerin 1. sabah dinlenik nabızları ile 2. sabah dinlenik nabız ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur ( $p>0.05$ ). Meydana gelen farklılık tesadüfidir. Bu durum deneklerin toparlanma yeteneklerinin iyi olduğu ya da antrenman yükünün yüksek olmadığını göstermektedir. Max VO 2 değerinin (37,41 ml. kg/ dak) yüksek çıkmaması da bu durumu desteklemektedir.

Aerobik yüklenmeye bağlı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili yaptığımız korelasyon analizi sonuçlarına göre deneklerin test öncesi laktat ölçümleri ile test sonrası laktat ölçümleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $P<0.05$ ). Deneklerin test sonrası laktat değerlerinde artış görülmektedir.

Aynı şekilde deneklerin test öncesi idrar ölçümleri ile test sonrası idrar ölçümleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ). Deneklerin test sonrası üre değerlerinde artış görülmektedir.

Bu sonuçlar uzun süreli yüklenmelerin sonucunda laktat artışı olduğunu ve aynı şekilde üre konsantrasyonunda arttığını göstermektedir. Hipotezimiz çerçevesinde değerlendirdiğimizde üre sonuçlarındaki artışında yüklenmenin bir sonucu olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir.

Anaerobik yüklenmeye bağılı olarak laktat ve üre konsantasyonu düzeyiyle ilgili ölçümlerin sonuçları değerlendirilmiştir. 1. ve 2. günlerde yapıldığı gibi laktat değerlerine bakılmıştır. Laktat ön 3. gün aritmetik ortalaması 1,43 mmol/l, laktat son 4. gün aritmetik ortalaması 9,67 mmol/l' dir. Ön nabız aritmetik ortalaması 76,25 , en yüksek nabız aritmetik ortalaması 190,95. Sprint ortalama sürelerinin aritmetik ortalaması 80,25 sn., en yüksek sprint aritmetik ortalaması 84,62 sn. dir. Yorgunluk indeksi aritmetik ortalaması 8,27sls. üre3.gün aritmetik ortalaması 2073,9 ml/dl, üre 4. gün aritmetik ortalaması 4310,8 ml/dl' dir.

Erkekler üzerinde Danimarka'da üst düzey lig oyuncularında en hızlı sprint süresinin 6.80 saniye, ortalama sprint süresi 7.10 saniye olarak bildirilirken (240), bu değer çalışmamızda bayanlarda 80.25 saniye olarak bulunmuştur.

Sonuçların istatistiksel açıdan değerlendirilmesinde çalışma içerisinde yer alan bayan futbolcuların test öncesi laktat değerleri ortalamaları ile test sonrası laktat değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ). Deneklerin teste girdikten sonraki laktat değerlerinde yükselme vardır.

Deneklerin test öncesi nabız değerleri ortalamaları ile test sonrası nabız değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ). Deneklerin teste girdikten sonraki nabız değerlerinde yükselme vardır.

Aynı şekilde deneklerin sprint 1. değerleri ortalamaları ile test sonrası sprint 2. değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık vardır ( $p<0.05$ ).

Deneklerin üre 3.gün değerleri ortalamaları ile üre 4.gün değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur ( $p>0.05$ ). Ancak deneklerin teste girdikten sonraki üre değerlerinde yükselme vardır.

Test sonrası laktat değerleri ile en yüksek sprint değerleri arasında pozitif yönde ilişki vardır ( $p<0.05$ ). Laktat değerleri yükseldikçe sprint değerleri de yükselmektedir.

Yine benzer şekilde test sonrası laktat değerleri ile yorgunluk indeksi arasında pozitif yönde ilişki vardır ( $p<0.05$ ).

Laktat değerleri yükseldikçe yorgunluk indeksi değerleri de artmaktadır. Sprint ortalama değerleri ile en yüksek sprint değerleri arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki vardır ( $p<0.05$ ). Sprint ortalama değerleri yükseldikçe en yüksek sprint değerleri ortalaması yükselmektedir.

Sprint ortalama değerleri ile yorgunluk indeksi arasında ilişki vardır ( $p<0.05$ ). Sprint ortalama değerleri yükseldikçe yorgunluk indeksi değerleri de artmaktadır.

Diğer değerler arasında bir ilişki yoktur. Hipotezimiz çerçevesinde değerlerin ilişkileri açısından laktat artışıyla üre artışı arasında bir ilişkinin olmaması laktat düzeyinin düşüklüğüyle ilişkilendirilebilir. Ayrıca tekrarlı sprint testi ve aralarında dinlenme aralıkları olması da uzun süreli egzersizle ilişkilendirildiğinde üre konsantrasyonunu etkilediği düşünülebilir.

Egzersiz şiddeti arttıkça laktik asit üretimi de artmaktadır. Literatürde güçlü bir şekilde kasılan kasın çeşitli egzersiz protokollerinden sonra amonyak ürettiği, yapılan çok sayıda çalışmayla da, amonyak miktarını arttırdığı kanıtlanmıştır (24, 73, 74, 94, 100, 53, 18, 14, 115).

Bunlardan dolayı şiddetli egzersiz sırasında ve sonrasında, laktat, pH ve amonyak konsantrasyonları arasında ilişki olabilir.

Kas metabolit ölçümleri yüksek şiddetli egzersizde amonyak oluşumunun adenin nükleotid yıkımından kaynaklandığını göstermektedir (22,67). Son zamanlarda ki kanıtlar amonyak üretiminin aynı zamanda uzun süreli mutedil şiddeteki egzersizler boyunca da oluştuğunu göstermektedir (84).

Yapılan literatür taramalarında amonyak artışıyla ilgili sonuçlar olmasına rağmen üre konsantrasyonu açısından yeterli kaynak bulunmamaktadır.

Çalışmanın tümü hipotezimiz açısından değerlendirildiğinde uzun süreli ve aralıksız yüklenmelerin laktat düzeyini daha fazla arttırdığını ve aynı şekilde üre konsantrasyonu artışının da yüksek olması dikkate değer bulunmuştur.

İkinci testimiz yüksek şiddetli ancak kısa sürelidir. Bu açıdan bakıldığında hem laktat düzeyi hem de üre düzeyi daha düşük çıkmıştır.

Sonuç olarak; her iki teste de laktat düzeyinde ile üre konsantrasyonunda artış olmaktadır. Bu yapılan yüklenmelerin etkisini araştırmada üre artışının da dikkate alınabileceğini düşündürmektedir.

#### Öneriler

- 1- Bayanlar üzerine yapılan bu çalışma erkekler üzerinde de yapılabilir.
- 2- Uzun süreli bir yüklenme olan maçtan sonrada üre-laktat ilişkisine bakılabilir.
- 3- Farklı antrenman yüklenmeleri (kuvvet vb.) sonrasında üre-laktat ilişkisine bakılabilir.
- 4- Aynı çalışma sedanterlerle mukayese edilebilir.
- 5- Çalışmanın dinlenme aralığı daha uzun tutularak birbirini etkileme kuşkusu giderilebilir.

## 8. EKLER

### DENEY BİLGİ FORMU

#### ELİT FUTBOLCULARDA(BAYAN) YÜKLENME SONUCUNDA KAN LAKTAT KONSANTRASYONU İLE İDRAR ÜRE KONSANTRASYONU ARASINDAKİ İLİŞKİ

##### Genel Bilgi

Yüksek seviyede müsabaka dönemine katılacak olan futbolcuların, ilgili spor dalının özelliklerine göre mutlaka geliştirilmesi gereken fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçları vardır. Eğer oyuncuların fizyolojik ve fiziksel durumu o spor dalının ihtiyaçlarına cevap verecek durumda değil ise, oyunun oluşturduğu stresin üstesinden gelemeyebilirler.

Antrenmanların planlanmasında, sporcunun verim düzeyinin bilinmesi temel ölçüttür. Bu bağlamda yüklenmelere bağlı olarak organizmanın ortaya koyduğu bazı fizyolojik tepkiler bu değerlendirmelere yardımcı olmaktadır. Sportif performansla ya da antrenman yoğunluğuyla sporcuların fizyolojik ve biokimyasal parametreleri arasında ilişkiler olduğu pek çok bilimsel araştırmanın konusu olmuştur. Genellikle antrenman yoğunluğunun kriteri olarak kan laktat değerleri veya kan enzim değerleri ölçülmektedir. Laktat, yoğun egzersizin bir ürünü olarak ilk kez 1841'de tanımlanmış, 20. yüzyılın başında laktatın oluşumunun egzersiz esnasında oksijen borçlanması yansıttığı ve laktatın kaybolmasının da oksijen alımının etkili olduğu bildirilmektedir. Laktat normal koşullarda 100cc kanda 5–10 mg veya 0,5–1,1 mmol değerleri arasında bulunur. Laktatın artışı önemli oranda anaerobik metabolizma esnasında ortaya çıkar. Artış oranı azda olsa aerobik metabolizma esnasında da artış gösterir. Yüklenme şiddetine bağlı olarak ürik asit konsantrasyonunda da artış olmaktadır. Aynı şekilde toparlanmalarında idrar konsantrasyonuyla ilişkili olduğu ve toparlanma ölçütü olarak değerlendirilebileceği bildirilmektedir.

## **Amaç**

Elit Futbolcularda antrenman yoğunluğuna bağlı olarak kan plazması içerisinde laktat konsantrasyonu artmaktadır. Aynı Şekilde idrar ũre konsantrasyonuda artmaktadır. Çalışmamızda yũklenme miktarına bağlı olarak kan plazmasındaki laktat ve idrar ũre konsantrasyonu arasındaki ilişki araştırılacaktır.

## **Materyal ve Metot**

Test ũncesinde deneklerin vũcut ağırlığı, boy uzunluğu, kalp atım sayıları ve beden kitle indeksi ( BKİ) değerleri tespit edilip kaydedildi. Kan laktat değerleri egzersiz ũncesi ve sonrası alınarak Acute Lactate Analyzer da tespit edildi.

### **IV. Gũn:**

\*Kilo, boy, beden kitle indeksi değerleri tespit edildi.

\*Egzersiz ũncesi sabah saat 8:00'de uyanır uyanmaz sabah idrarları alındı.

\*alışmaya katılan deneklerin laktat seviyelerini belirlemek için 10:00 – 12:00 saatlerinde 20 metre Shuttle Run testi uygulandı. 10 dakikalık ısınma egzersizinden hemen ũncesinde kan ũrneđi alınarak laktat seviyesine bakıldı.

\*Kan alımından sonra denek shuttle run testi uyguladı ve ortalama olarak 10 dakika sũren bu testin bitiminden 1 dakika sonra egzersiz sonrası kan alımı yapılarak laktat seviyesine bakıldı.

### **V. Gũn:**

\*Egzersiz sonrası gũn sabah 8:00 de uyanır uyanmaz idrar alımı gerçekleştirildi.

### **VI. Gũn:**

\*Egzersiz öncesi sabah 8:00'de uyanır uyanmaz idrar alımı gerçekleştirildi.

\*Laktat seviyelerini belirlemek için 10:00 – 12:00 saatlerinde tekrarlı sprint testi uygulanarak kan laktat seviyelerine bakıldı.

\*Test öncesinde 10 dakikalık ısınma egzersizinin hemen öncesinde kan örneği alınarak laktat seviyesine bakıldı.

\*Kan alımından sonra deneklere tekrarlı sprint testi uygulandı ve ortalama olarak 5 dakika süren bu testin bitiminden 1 dakika sonra egzersiz sonrası kan alımı gerçekleştirilerek laktat seviyesine bakıldı.

#### **IV: Gün:**

\*Egzersiz sonrası gün sabah 8:00 saatinde uyanır uyanmaz idrar alımı gerçekleştirildi.

#### **Potansiyel Riskler**

1. Testte kullanılacak olan tüm malzemeler sterilize edilmelerine rağmen ufakta olsa kan örneklerinden enfeksiyon kapma riskleri bulunmaktadır.
2. Egzersiz esnasında kas yırtılması, kramplar ve aşırı yorgunluk olabilir.
3. Egzersizden sonra kas yorgunluğu ve sertliği görülebilir.

#### **Teşekkürler**

Bu çalışmaya katılımlarınızdan dolayı sizlere çok teşekkür ederiz.

#### **Adı Soyadı**

#### **Tarih**

#### **İmza**

Hasta :.....

.../.../.....

.....

Tanık :.....

.../.../.....

.....

Doktor:.....

.../.../.....

.....

## **DENEK İZİN FORMU**

Bu formun ekindeki "**Elit Futbolcularda(Bayan) Yüklenme Sonucunda Kan Laktat Konsantrasyonu ile İdrar Üre Konsantrasyonu Arasındaki İlişki**" adlı araştırmayı tamamen okudum ve anladım.

Bana verilen bilgiler ışığında bu araştırmanın tamamen tehlikesiz ve güvenli olduğunu, tüm güvenlik ve koruyucu önlemlerin alındığına ikna oldum. Bunun yanında çalışmanın sonucunda olabilecek tıbbi masraflardan ve fiziksel rahatsızlıktan araştırmacının sorumlu olmadığını belirtirim. Bu bilgiler doğrultusunda herhangi bir baskıya maruz kalmadan tamamen kendi isteğimle ekte belirtilen projeye gönüllü olarak katılmayı kabul ettim.

Bu çalışmada ortaya çıkabilecek tüm masraflar örneğin kan analizleri, yol vb. masraflar araştırmacı tarafından karşılanacaktır. Bu araştırmada elde edilebilecek bilgilerin tamamı gizli kalacak kimseye gösterilmeyecektir. Bu kağıda imza atmak ile legal olan haklarımın hiçbirini araştırmacıya bırakmıyorum.

Ben bu çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum/ etmiyorum. Bu izin formunun bir kopyası da bende bulunmaktadır.

<b>Adı Soyadı</b>	<b>Tarih</b>	<b>İmza</b>
Hasta :.....	...../...../.....	.....
Tanık :.....	...../...../.....	.....
Doktor :.....	...../...../.....	.....

## DENEK BİLGİ FORMU

Aşağıdaki bilgiler “**Elit Futbolcularda(Bayan) Yüklenme Sonucunda Kan Laktat Konsantrasyonu ile İdrar Üre Konsantrasyonu Arasındaki İlişki**” araştırmak için gerekli olup, şu anki sağlık ve fiziksel konumunuzu belirtmek içindir. Bu bilgilerin tamamı gizli kalacaktır.

Tarih...../...../200...

Denek Adı :.....

Cinsiyet :.....

Mesleği :.....

Yaş :.....

Adres :.....

Telefon :.....

Önemli hastalık veya kazaların hikayesi:.....

Kullandığı Haplar :.....

Ailedeki önemli hastalıkların hikayesi :.....

Sigara kullanıyorsunuz :.....yıl, kullandıysanız.....’dan .....kadar

Halen sigara kullanıyorsunuz?

Sigara/Gün.....; Kahve,bardak/gün.....;

Alkol.....; günde.....; Kola.....; günde.....;

Şu an diyet programı uyguluyormusunuz?.....

Son yıllarda kullandığınız vitamin/mineral veya sporcu ürünü var mı?.....

Hangi spor ile düzenli uğraşıyorsunuz? :.....

Ne zamandır antrenman yapıyorsunuz? .....

Uğraştığınız spordaki en iyi dereceniz? .....

Haftada kaç gün antrenman yapıyorsunuz? .....

Şu anki antrenman durumunuz. ....

## 9. KAYNAKLAR

- 1- Acar, F. ; Kadın ve Spor, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1995
- 2- Akgün , N. , : Egzersiz ve Spor Fizyolojisi , 6. Baskı , Cilt 1 , Ege Üniversitesi Basımevi , 1996 , Bornova – İzmir.
- 3- Akgün N.:Egzersiz Fizyolojisi, 3.Baskı, 1.Cilt,s.181-190 G.S.G.M. Ankara 1989.
- 4- Akgün, N. : Egzersiz Fizyolojisi. Ege Üniversitesi, İzmir, 1986.
- 5- Al-Hazzaa H.M., Almuzaini K.S., Al- Refaee S.A., Sulaiman M.A., Mar;41 (1): 54-61, 2001
- 6- Almaasbank B., Hoff J.: Coordination The Determinant Of Velocity Spesific., Journal of Applied Physiological, 80 (5) : 2046-2052, 1996.
- 7- American College of Sports Medicine: Guidelines For Graded Exercise Testing And Exercise Prescription. Lea And Febiger, Philadelphia. 1980.
- 8- Anna O8 Stenberg, Pt, Msc1, Ewa M. Roos, Pt, Phd2, Charlotte Ekdahl, Pt, Phd1 And Harald P. Roos, Md, Phd2, Physical Capacity in Female Soccer Players –Does Age Make a Difference?, Institute for Musculoskeletal Diseases, Departments of 1Physical Therapy, 2Orthopedics, Lund University Hospital, Lund, Sweden, Advances in Physiotherapy 2000; 2:39–48.
- 9- Anson, T.(1994). Carbonhidrate Fluid and Electrolyte Erquirements of the Soccer Player, a Review; İnternational Journal of Sports Nutrition, (4), s.221-236.
- 10- Arslan, M. (1998). Futbolda Antrenman Planları, Ajans A LTD., İstanbul, s.32.
- 11- Astrand, P.O., Rodalh, K. : Testbook of Work Physiology. Mo Graw-Hill book Comp., 1977, s.436.
- 12- Astrand, P.O., Rodalh, K. Textbook of Work Physology, Physiological Bases of Exercise, 3 Baskı, McGrawHill, New York, 1986.
- 13- Aybek, S.(2000). Amatör Futbolcuların Tekrarlı Sprint Testi ile Yorgunluk ve Toparlanma Düzeylerinin Belirlenmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- 14- Babij P., Matthews SM., Rennie MJ. Changes in blood ammonia, lactate and amino acids in relation to workload during bicycle ergometer exercise in man. Eur J Appl Physiol,1983, 50:405 – 411

- 15- Bangsbo, J.(1996).Futbolda Fizik Kondisyon Antrenmanına Bilimsel Bir Yaklaşım, Çeviri: Gündüz, H., Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Yayınları, İstanbul, s.11, 60, 77-78, 107, 188, 225-229, 236.
- 16- Bangsbo J. , Çev.:H.Gündüz.: Futbol Fizik Kondisyon Antrenmanı, s.58-69, T.F.F Eğt, yay, İstanbul,1996.
- 17- Bangsbo J; Futbolda Fizik Kondisyon Antrenmanı: Bilimsel Bir Yaklaşım. Çev. Gündüz H., İstanbul 1994
- 18- Banister EW., Allen ME., Mekjavic IB., Singly AK., Legge B., Mutch BJC. The time course of ammonia and lactate accumulation in blood during bicycle exercise. Eur J Appl Physiol, 1983, 51:195 – 20
- 19- Barnekow- Berkuist, M., Hedberg, G., Janlert, U., Jonsson, E., Development of Muscular Endurance and Strength from Adolescence to Adult and Level of Physical Capacity in Men and Women At The Age of 34 Years. Scand J Med Sci Sports 1996: 6: 145- 55.
- 20- Bauer, G.,H.Ueberle: Fussball, BLV Sportwissen, s.56, München, 1984
- 21- Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ. Bicarbonate buffering of lactic acid generated during incremental exercise. J Appl Physiol 1986; 60: 472-478.
- 22- Broberg S., Sahlin K. Adenine nucleotide degradation in human skeletal muscle during prolonged exercise. J Appl Physiol, 1989, 67:116 – 22
- 23- Carl E.K., Daniel D.A.: “Training For Girls and Woman”. Modern Principles Of Athletic Training Fort Edition The C.W. Mosby Company Saintluiz 1977, s.15-166.
- 24- Cherry PW., Lakomy HKA., Nevill ME. Constant external work cycle exercise – the performance and metabolic effects of all – out an even – paced strategies. Eur J Appl Physiol, 1997, 75:22 – 27,44
- 25- Chin MK, Lo YS, Li CT, So CH : Physiological profiles of Hong-Kong elite soccer players, Br J Sports Med (Abst: Volume 26, issue 4,s; 262-266, 1992.
- 26- Conconi F, Ferrari M, Ziglio PG, Droghetti P, Codeca L. Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. J Appl Physiol 1982; 52: 869-873.
- 27- Coyle E.F.: Integration Of The Physiological Factors Determining Endurance Performance Ability In . Exercise and Sports Sciences Reviews, Holloszy J.O, Ed., vol. 23, Awaverly Co., Williams and Wilkins Philadelphia, 1995

- 28- Davids J A., Brewer J., Atkin D. : Pre-season Physiological Characteristics of English First and Second Division Soccer Players, J Sports sci,Abst: 10:s.541-7,Dec. 1992.
- 29- Davids J A., Brewer J., Atkin D.: Pre-season Physiological Characteristics of English First and Second Division Soccer Players, J Sports sci,Abst: 10:s.541-7,Dec. 1992.
- 30- Davis J.A., Brewer J. : “ Applied Physiology of Female Soccer Players”. Sport Medicine, Vol 16, No 3, 1993, s.180-189.
- 31- De Proft, E., Cabri, J., Dufour, W., Clarys, J.P. Strength training and kick performance in soccer players. In science and football. ( Edited by T. Reilly, A.Lees, K.Davids and WJ. Murpy) s. 108-113.
- 32- Deutsch, M. U., Kearney, G. A., & Rehrer, N. J. (1999). Lactate equilibrium and aerobic indices of elite rugby union players. Medicine and Science in Sports and Exercise, 30(5), Supplement abstract 1361.
- 33- Donald A.: Jumping Into Plyometrics. S.5,17,31, CHU Leisure Press. Champaign, illionois, 1992,
- 34- Durbin, Dr. Med: F. , Gerlach , Dr.Med:H.J. : Kadınlarda Spor Sakatlıkları ve Temel Sorunları. (Sports İnjuries in Women and Its Basic Problems) S.H.D. Cilt 16, sayı 3,Eylül 1981
- 35- Durusoy, F. : Genç kadın ve Spor. S.H.D. Cilt 20 , sayı 4 , Aralık 1985.
- 36- Engströrn, B., Johansson, C., Törnkuist, H. Soccer İnjuries Among Elite Female Players. Am J Sports Med 1991; 19: 372- 5.
- 37- Eniseler N.,Çamlıyer H.,Göde O.:Çeşitli Liglerde Futbol Oynayan Oyuncuların Mevkilere Göre 30 m mesafe İçindeki Sprint Derecelerinin Karşılaştırılması, Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2:s.3-8, Nisan 1996.
- 38- Ertan , A. : Çocuk Genç ve Spor. S.H.D. Cilt 20 , sayı 4 İzmir 1985
- 39- Estrand, J.(1982) Soccer İnjuries and Their Prevention. Thesis, Linkoping University, Medical Dissertation 130.
- 40- Exblom, B. Applied Physiological of Soccer, Sport Medicine, 1986, s.50-60.
- 41- Exblom, B.,(Editör) Handbook of Sports Medicine and Science, Football(soccer) İnternational Olympic Committee, Blackwell Scientific Publications Oxford, England, 1994.

- 42- Filaire E., Lac et al. : Biological, Hormonal And Psychological Parameters In Professional Soccer Players Throughout A Competitive Season. *Perceptual and Motor Skills* 97(3): 1061-1072.2003.
- 43- Fleck, S. : “Athletes Body-fat Chaidis Show Interesting Modern Trends”. *The Olympian*, July, 1980, s.14-16.
- 44- Fox, P., Fulcher, K.,(1998). *Fit For Sport*, First Edition, Metro Publishing Limited, London, s.79.
- 45- Fox. Bower . Foss . ( Çeviri: Mesut Cerit ) : *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. Bağırgan Yayınevi , Ankara , 1999.Sayfa 135.
- 46- Gençay, Ö., Çoksevrim, B.(2000). *Hazırlık Dönemlerinde Profesyonel Futbolcuların Atletik Performanslarının Değerlendirilmesi*. 1. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi, Cilt1, Editör, Yıldırım İ., Sim Matbacılık, s.87-93.
- 47- Gregory JE, kenins P, Proske U. Can lactate-evoked cardiovascular responses be used to identif muscle ergoreceptors *Brain Res* 1987; 404:375-378
- 48- Günay, M., Yüce, A.İ., Çolakoğlu, T.(1996). *Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri*, Seren Ofset, Ankara, s.34,40, 43-46, 76, 80-82, 89, 101.
- 49- Günay M. Kaya Y. “ sezon arasında yapılan hazırlık antrenmanların futbolcuların performanslarına etkisi” G.Ü. 1.Beden Eğ. Ve spor bilimleri Kongresi s.116-121 mayıs 2000)
- 50- Gür K. *Futbolcuların Kas Kuvvet Özelliklerinin Başarıdaki Yeri ve Önemi*, *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. Sayı 1, s.10-14. Onay Ajans. Ankara 1998.
- 51- Gürhan Erdoğan,*TFF futbol Eğitim Dergisi*, Sayı 7, Mart 1998, s.25.
- 52- Hackney A.C. and Viru A. : Twenty- four- hour cortisol response to multiple daily exercise sessions of moderate and high intensity. *Clin Physiol* 19(2): 178-82, 1999.
- 53- Harris RT., Dudley GA. Exercise alters the distribution of ammonia and lactate in blood. *J Appl Physiol*, 1989, 66:313 – 7
- 54- Haycock, CE., Gillette, JV., *Susceptibility of Woman Athletes to İnjury*. *JAMA* 1976; 236: 163-5.
- 55- Hedrick, A.(2001).*Soccer Coaches Guide To Warm- up and Flexibility Training*, *Performance Soccer Conditioning*, (7) 4, s.1.
- 56- Hora ld, A., Harper, Ph.D. ( Çeviri: Menteş, N.K., Menteş, G. ). *Fizyolojik Kimyaya Bakış*. Los Altos, Kaliforniya, 1976.s.521, 537-543.

- 57- Hoffman JR, Maresh CM, Newton RU., Rubin MR, French DN, Volek JS, Sutherland J, Robertson M, Gomez AL, Ratamess NA, Kang J, Kraemer WJ., Performance, Biochemical, And Endocrine Changes During A Competitive Football Game.Med Sci Sports Exerc. 2002 Nov, 34(11):18 45-53
- 58- Hollman W.:Historical Remarks on The Development of The Anaerobik Treshold Up To, Int. J. Sport Med. 8(1):s.133, 1981
- 59- Hughes, R.L., M. Clode, R. Edwards, T.J. Goodwin and N. Jones. Effect of inspired oxygen on cardiopulmonary and metabolic responses to exercise in man. J. Appl. Physiol. 42:25-34, 1979.
- 60- Hultman, E. , J. Bergstram , N. Mc Lennan Anderson : Breakdown and resynthesis of phosphorycreatinine and adenosine triphospahe in connection with muscular work in man Scan. J. Clin. Lab :invest 19:56, 1967.
- 61- İmren, A.H., Turan, O. Klinik Tanıda Laboratuvar, Metodlar, bulguların değerlendirilmesi, Fonksiyon Testleri, İstanbul,1985, s. 258-259, 359-361.
- 62- Junge, A., Dvorak, J., Rösch, D., Chomiak, J.(2000). Medical History and Physical Findings İn Football Players of Different Ages and Skill Levels, The American Journal of Sports Medicine, 28 (5), s. 16-21
- 63- Karatosun, H.(1993). Futbol Fizyolojik Temeller, Kokla Matbaası, Ankara, s.42, 68-69, 147-151,162,182.
- 64- Karlsson J. Lactate and phosphagen concentrations in working muscle of man. Acta Physiol Scand 197; 358 s7-72.
- 65- Karlson P., Tıp ve Fen Bilimcileri için Biokimya , Arkadaş Tıp Kitapları, İstanbul,1992
- 66- Kayatekin ve ark. ‘’ profesyonel ikinci lig futbol takımlarında oynayan otuzüç futbolcunun sezon öncesi fizyolojik profilleri’’ Spor Hekimliği Dergisi, cilt:28,s.117-123, 1993.)
- 67- Katz A., Broberg S., Sahlin K., Wahren J. Muscle ammonia and amino acid metabolism during dynamic exercise in man. Clin Physiol, 1986, s.6:365 – 79
- 68- Kızılet,A., Erdem, K., Karagözoğlu, C., Topsakal, N., Çalışkan, E. Futbolcularda Bazı Fiziksel Ve Motorsal Özelliklerin Mevkiler Açısından Değerlendirilmesi. Uluslar Arası Spor Bilimleri Kongresi, Antalya, 2002.
- 69- Kilborn , A. : Physical Training in Women. Scand S. Clin. Lab. İnverst . 28 s. 119, 1971.

- 70- Koç H.,Gökdemir K.,Kılınç F. “ Sezon arasınd yapılan antrenmanların kütahyaspor futbolcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisi” G.Ü. 1.Beden Eğ. Ve spor bilimleri Kongresi Mayıs 2000, s.122-128
- 71- Konter, E.(1997). Futbolda Süratin Teori ve Pratiği, Bağırğan Yayınevi, Ankara, s. 4-6, 47-50, 145, 223.
- 72- Lampman R.M., Stantinga J.T., Hodge M.F ( LV)., Block W.D., Flora J.D., Bassett D.R.: Comparative Effects Of Physical Training And Diet In Normalizing Serum Lipids In Men With Type IV hyperlipoproteinemia., Circulation 4:652-9, 1977
- 73- Lo PY., Dudley GA. Endurance training reduces the magnitude of exercise induced hyperammonemia in humans. J Appl Physiol, 1987, s.62:1227 – 30
- 74- MacLean DA., Spriet L., Hultman L., Graham TE. Plasma and amino acid and ammonia responses during prolonged exercise in humans. J Appl Physiol, 1991,s.70:2195 – 203
- 75- Mashiko T, Umeda T, Nakaji S, Sugawara K., Position Related Analysis Of The Appearance Of And Relationship Between Post-Match Physical And Mental Fatigue İn University Rugby Football Players.Br.JSportsMed.2004Oct;38(5):617-21. IV hyperlipoproteinemia., Circulation 4:s.652-9, 1977.
- 76- Mayhew DL, Mayhew JL, Ware JS., Effects Of Long-Term Creatine Supplementation On Liver And Kidney Functions İn American College Football Players.Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2002 Dec;12(4) s.453-60.
- 77- Mayhew J.L. and Piper F.C.: Contributions of Speed, Agility and Body Composition to Anaerobik Power Measurement in College Football Players, Abst: The Journal of Strength and Conditioning Research: vol 3,No.4, Human Performance Laboratory, Division of Health and Exercise Science, Northaest Missouri State UniversityKirksvilleMissouri. 1989, s.101–106,
- 78- Maud, P.J., Foster, C., Editors Physiological Assessment of Human Fitness, 1.Baskı, Human Kinetics Editorial, Champaign, İllinois,1995.
- 79- Muratlı, S. : “Çocuk ve Spor”, Spor Bilim, Yıl: 2, Sayı: 5,1990, s.40–42.
- 80- Naul, R. : Science and Football. (Female Soccer Coaches Socialization, Attitudes Towards Soccer, and Their Assessment of Training As Licensed Coaches. Liverpool, 19, s.630.

- 81- Neary J.P., Malbon L. et al., Relationship Between Serum, Saliva And Urinary Cortizol And Its Implication During Recovery From Training J Sci Med Sport 5 (2): s.108-14.2002.
- 82- Özer, K. : Sporda Morfolojik Planlama- Antropometri. İstanbul, 1989, s.1, 27-29,32,37,39-42,48,51-57,68,71-74,83,90.
- 83- Özmen, Ö.(1998). Hazırlık Dönemi Çalışmaları, Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Yayınları, İstanbul, s.4, 59, 70.
- 84- Pages T., Murtra B., Ibanez J., Rama R., Callis A., Palacios L. Changes in blood ammonia and lactate levels during a triathlon race. J Sports Med Phys Fitness, 1994, 34(4):351 – 6
- 85- Pohl AP, O'Halloran MW, Pannall PR., Biochemical And Physiological Changes In Football Players.Med.J.Aust.1981May2; 1(9):467-70.
- 86- Polat C. Futbol Fizyolojisi ve Antrenman, Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, Sayı 1, Onay Ajans, Ankara,1996, s.12-16
- 87- Renklikurt, T.(1996). Futbol Kondisyon El Kitabı, Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Yayınları 8, İstanbul, s.30–35, 71.
- 88- Reilly, T., Bangsbo, J., Franks, A. Anthropometric and Physiological Predispositions For Elite Soccer. Journal of Sports Sciences, 2000, s.18, 669-683
- 89- 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. s.87-97.
- 90- Reilly, T.:Thomas, V.:A Motion Analysis of Work-Rate in Different Positional RolesinProfessional Football Match Play,J.Human Movement Studies,2,s.87-97 1976.
- 91- Rhodes, E.C., Mosher, R.E., Aerobic and Anaerobic Characteristics of Elite Female-University Soccer Players, J. Sports Sci.,1992, s.143-144.
- 92- Ricardo, T. The Effect of Training in the Maximum Oxygen Consumption (MaxVO<sub>2</sub>) and Physical Conditioning of Collage Female Soccer Players, Texas, USA-2000.
- 93- Roos, H. Exercise, Knee Injury and Osteoarthritis. Doctoral Thesis. Lund: University of Land. 1994
- 94- Sahlin K. Ammonia Metabolism in humans. In: Maughan RJ, Shirreffs SM, (Eds), Biochemistry of Exercise, Illionis: Human Kinetics, 1996,s.PP 497 – 510
- 95- Simoes, H. G., Campbell, C. S., & Kokubun, E. (1998). High and low lactic acidosis training: Effects upon aerobic and anaerobic performance. Medicine and Science in Sports and Exercise, 30(5), Supplement abstract 932.

- 96-** Slaughter, M.H., Lohman, T.G., Misner, J.E. : “Association of Somatotype and Body Composition to Physical Performance in 7-12 year-old. Girls “ J. Sport Medizini., 20,1980, s.189-198.
- 97-** Smekal, G., Simon, D., Pokan, R., von Duvillard, S. P., Baron, R., Tschan, H., Hofmann, P. & Bachl, N. (2001). Lack of correlation between variables of endurance performance and the lactate concentration in MaxLASS. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), Supplement abstract 143.
- 98-** Stasivlis, A., Dubininkaitė, L. Scientific Management of High Performance Athletes Training. 7th International Sports Science Conference. Lithuanian Academy of Physical education. s. 39.
- 99-** Stringer W, Casaburi R, Wasserman K. Acid-base regulation during exercise and recovery in humans. *J Appl Physiol* 1992; s.72: 954-961.
- 100-** Strüder HK., Hollman W., Donkier M., Platen P., Weber K. Effect of O<sub>2</sub> availability on neuroendocrine variables at rest and during exercise: O<sub>2</sub> breathing increases plasma prolactin. *Eur Appl Physiol*, 1996, .74:443 – 9
- 101-** Tan S., Başer E., İşleğen Ç., Akgün N., Bedensel Aktif Yüzücülerin Maksimal Aerobik Güçleri, *Spor Hek. Derg. Cilt 14, 1979, sayı 1, s: 29-36*
- 102-** Tamer K., Cicioğlu İ., Yüce A, Çimen O:Üç Farklı Ligde Mücadele Eden Profesyonel Futbolcuların Bazı ve Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması, *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, H.Ü.Nisan:2, s.22-25, 1996*
- 103-** Toker, H. H., Helvacıoğlu, E.(2000) Futbolun Sırrı, *Bilim ve Ütopya*, 72, s.14-17.
- 104-** Trischoks, J.(2000). Dayanıklılık Antrenmanı için Metodik Prensipler, *Futbol Eğitimi*
- 105-** Troup J., *Setting Up A Season Using Scientific Training, Swimming Tecniqe, Vol 23 No:1, 1994*
- 106-** Tumilty D:Physiological Characteristics of Elite Soccer Players, *Sports med Aug 16:s.80-96,1993*
- 107-** Urban K., Jovanna D., Claude M., Sten R., Mikael B., pontu s., and kertsin A.: Circadian Cortisol Rhythms In Healty Boys and Girls: Relationship with Age, Growth, Body Composition and Pubertal Development. *Journal of Clinical Endocrinologyand Metabolism, Vol.82, No 2, s.536,536, 1997.*
- 108-** Williams P.T., Krauss R.M., Vranizan K.M., Woods P.D.S., Changes In Lipoprotein Subfractions During Diet-Induced And Exercise-Induced Weight Loss In Moderately Overweight., *Circulation* 8: 1293-1304, 1990.

- 109-** Wilmore J. H., Costill D. L. : Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics, USA, 1994, s.320-347, 534-541.
- 110-** Whipp BJ, Mahler M. Dynamics of pulmonary gas exchange during exercise. In: Pulmonary Gas Exchange. Vol II, edited by West JB. New York: Academic Press 1980; s.33-96
- 111-** Whitney, EN., Cotaldo, CB., Rolfes, SR. Energy Balance and Weight Control. In: Whitney, EN., Cotaldo, CB., Rolfes, SR., editors Understanding Normal ve Cincical Nutrition.
- 112-** Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ. Principles of Exercise Testing and Interpretation 2. Edition, Edited by HARRIS JM, Lea & Febiger Publishing Company: Philadelphia. 1994: s.18-72.
- 113-** Yoshida T, Nagata A, Muro M, Takeuchi N, Suda Y. The validity of anaerobic threshold determination by a Douglas bag method compared with arterial blood lactate concentration. Eur J Appl Physiol. 1981, s.46: 423-430.
- 114-** Yoshida, T. Effect of Dietary modification on anaerobic threshold. Sports Med. 3:4-9, 1986.
- 115-** Yuan Y., Chan KM. A Review of the literature on the application of blood ammonia measurement in sports science, J Am Alliance For Health, 2000,s. 71:145 – 151
- 116-** Yüçetürk, Y.A.(1993). Antrenman Kavramı-Prensipleri-Planları, Birinci Baskı, Optimum Tanıtım ve İletişim LTD., s.23,78.
- 117-** Zorba E.,Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk. GSGM Eğit. Dairesi. Ankara. 1999, s. 209,363.