

T.C.  
Sakarya Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü

OKÇULUK MİLLİ TAKIMININ ANTRENMAN ORTAMINDA  
KALP ATIM HIZI VE NİŞAN ALMA SÜRESİNİN ATIŞ PUANI  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

93901

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İpek EROĞLU KOLAYIŞ

Enstitü Anabilim Dalı: Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği

Danışman: Doç Dr. Erdal ZORBA

Nisan, 2000

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

T.C.  
Sakarya Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü

**OKÇULUK MİLLİ TAKIMININ ANTRENMAN ORTAMINDA  
KALP ATIM HIZI VE NİŞAN ALMA SÜRESİNİN ATIŞ PUANI  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İpek EROĞLU KOLAYIŞ**

Enstitü Anabilim Dalı: Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği

Bu tez 27./04./2000 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.



Jüri Başkanı

Yrd. Doç. Dr. Reşat KARTAL

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hırcal ZORBA

Jüri Üyesi

Y. Doç. Dr. Murat AYANOĞLU

## İÇİNDEKİLER

Şekiller Listesi .....	i
Tablolar listesi .....	ii
Kısaltmalar .....	iii
Özet .....	iv
Summary .....	v

## BÖLÜM I

<b>GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Amaç .....	3
1.2. Problem .....	3
1.3. Alt Problemler .....	3
1.4. Deneçeler .....	4
1.5. Sınırlılıklar .....	4

## BÖLÜM II

<b>KALP</b> .....	5
2.1. Kalbin Anatomi ve Fizyolojisi .....	5
2.1.1. Kalp Kapakçıkları ve Kan Akımının Yönü .....	6
2.1.2. Kalbin Mikroskobik Yapısı .....	7
2.2. Kardiak İletim Sistemi .....	8
2.3. Kardiak devir .....	9
2.4. Kalp Aktivitesinin Dışsal Kontrolü .....	10
2.5. Kalp Atım Hızı .....	12
2.6. Elektrokardiografik Görüntüleme .....	13
2.6.1. Elektrot Uygulaması .....	14
2.6.2. Lead Yerleşimi .....	14
2.7. EKG kağıdı .....	17
2.8. Standart EKG Ölçümleri .....	18
2.8.1. Normal EKG ve Kalp Anatomisi ile İlişkisi .....	19
2.9. Okçuluk ve Kalp Atım Hızı ile İlgili Çalışmalar .....	25

## **BÖLÜM III**

<b>YÖNTEM</b> .....	28
3.1. Araştırma Grubu .....	28
3.2. Veri Toplama Araçları.....	28
3.3. Verilerin Toplanması.....	29
3.4. Verilerin Analizi .....	30

## **BÖLÜM IV**

<b>BULGULAR</b> .....	31
-----------------------	----

## **BÖLÜM V**

<b>TARTIŞMA</b> .....	41
-----------------------	----

## **BÖLÜM VI**

<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	53
6.1. Sonuç .....	53
6.2. Öneriler .....	54

<b>KAYNAKLAR</b> .....	55
------------------------	----

EK-1 .....	60
------------	----

EK-2 .....	62
------------	----

EK-3 .....	65
------------	----

## Teşekkür

Tez çalışmam sırasında yardımlarından dolayı tez danışmanım Muğla Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Y.O. müdürü Sayın Doç Dr. Erdal ZORBA'ya, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Y.O. müdürü Sayın Prof. Dr. Caner AÇIKADA ve Arş. Gör. Cevdet TINAZCI' ya, sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Reşat KARTAL' a, Emel MİMAROĞLU'na ve Arş. Gör Ertuğrul GELEN'e , her zaman yardım ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim Mahmut Sinan KOLAYIŞ'e ve ölçümler sırasında henüz içimde taşıdığım zamanlarda ve dünyaya geldikten sonra bana hiç sorun çıkartmayan sevgili oğlum Z. Kutay KOLAYIŞ' e ve aileme sonsuz teşekkürler ....

İpek EROĞLU KOLAYIŞ



## Şekiller Listesi:

Şekil 2.1. Kalp

Şekil 2.2. Kalp devri ve kalp kapakçıkları

Şekil 2.3. Kalp (a) ve iskelet kaslarının (b) mikroskopik yapısı

Şekil 2.4. Kalbin İletim Sistemi

Şekil 2.5. Normal ve egzersiz EKG' si

Şekil 2.6. Elektrokardiografik Leadler ve Elektrod Yerleşimleri

Şekil 2.7. Büyütülmüş EKG kağıdı Örneği

Şekli 2.8. İki kalp devri veya atımı için normal dinlenik EKG



## Tablolar Listesi:

- Tablo 2.1. Elektrokardiografik leadler ve elektrod yerleşimi
- Tablo 2.2. Kalp Atım Hızı Belirleme Tablosu
- Tablo 3.1. Denekleri tanımlayıcı istatistikler
- Tablo 4.1. Hedefe isabet eden okların puanlara göre yüzdesel dağılımı
- Tablo 4.2. Çalışmaya katılan deneklerden elde edilen verilerin değişkenlere göre genel ortalamaları
- Tablo 4.3. Atış sırasındaki nişan alma süresi içindeki kalp atım hızı değerlerinin ortalama ve standart sapmalarını ve minimum ve maksimum değerlerini göstermektedir.
- Tablo 4.4. Okların atış sırasındaki nişan alma süresi değerlerinin ortalama ve standart sapmalarını ve minimum ve maksimum değerlerini göstermektedir.
- Tablo 4.5. Okların atıştan önceki Kalp Atım Hızları değerlerinin ortalama ve standart sapmalarını ve minimum ve maksimum değerlerini göstermektedir.
- Tablo 4.6. Tekrarlı ölçümlerde ANOVA tablosu
- Tablo 4.7. Sarıya (10-9) Kırmızıya (8-7) ve Maviye (6-5) isabet eden okların nişan alma süresi içindeki KAH, NAS ve ARAKAH değerlerinin ortalama ve standart sapmaları ve minimum ve maksimum değerleri
- Tablo 4.8. Tekrarlı ölçümlerde ANOVA tablosu
- Tablo 4.9. Değişkenler arası ilişki tablosu
- Tablo 5.1. Erkek denekler için çeşitli kaynaklardan toplanmış tipik enerji harcamalarına dayalı seçilmiş spordan bazıları.
- Tablo 5.2. Elit sporcuların literatürde rapor edilen VO2 max değerleri

## Kısaltmalar

- KAH** : Kalp Atım Hızı  
**ATIŞKAH** : Çekişte elin çeneye yerleştiği an ile bırakış anı arasındaki kalp atım hızı  
**ARAKAH** : Önceki okun atılışından sonraki okun çekişinde elin çeneye yerleştiği ana kadar geçen süre içindeki kalp atım hızı  
**NAS** : Çekişte elin çeneye yerleştiği an ile bırakış anı arasında geçen süre





## ÖZET

Okçuluk bayan milli takımından alınan üç bayan denek üzerinde yapılan bu çalışmanın amacı; deneklerin antrenman ortamında nişan alma süresi ve kalp atım hızlarının atış puanı üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Sadece 70 m. atış mesafesinde altışar okluk altı seri atışları üzerinde alınan ölçümlerde kalp atım hızını ölçmek için 12.5-25-50 mm/sn.lerde ölçüm yapabilen 5-10-20mm/sn. hassasiyetinde Delta Plus CP/I portatif 1/3 kanallı yorumlu model EKG ve bırakış anının belirlenmesi için çift kanallı ME 3000 mikroişlemci Muscle Tester kullanılmıştır. Genel olarak bayan milli takımının atışlar sırasında ATIŞKAH  $116,2 \pm 7,16$  atım/dk. NAS  $3,56 \pm 0,59$  sn. ve ARAKAH değeri  $113,13 \pm 9,54$  atım/dk. olarak bulunmuştur. Çalışmada alınan sonuçlara göre hedefte farklı puanlara isabet eden okların ATIŞ-KAH'ları ve NAS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Bununla birlikte ATIŞKAH ve PUAN arasında ve ATIŞKAH ve NAS arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Atışlar merkeze doğru (10 puana doğru) yaklaştıkça ATIŞKAH ve NAS değerlerinin düştüğü ve ARAKAH değerinde herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Psikolojik, fizyolojik ve çevresel etmenlerden kolaylıkla etkilenebilen okçuluk sporunda performansın gelişebilmesi için çok yönlü bir çalışma yapılmalıdır.

## SUMMARY

The purpose of this study is to investigate the effects of aiming time and heart rate on the performance. Three elite female national subject was used in this study. The shooting performance was observed only in 70 m. To evaluate heart rate, Delta Plus CP/I portable, interpreting model ECG, to determine the releasing time double channel ME 3000 micro-processor, Muscle Tester were used. The resultts of the study; the shooting heart rate is  $116,2 \pm 7,16$  bpm., aiming time is  $3,56 \pm 0,59$  s. And the heart rate of the time between two shooting is  $113,13 \pm 9,54$  bpm. According to statistical analysis, a significant difference between shooting HR and aiming time of arows which hit the different point on the target has been observed ( $p < 0,05$ ).

The relationships between shooting HR-performance and shooting HR-Aiming time has been observed.

While shootings come closeto the center of the target (through the 10 point) the shooting heart rate and aiming time has decreased and there is no change in the value of the heart rate of the time between two shooting.

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Orta asya steplerinde doğan Türk Okçuluğu, Türklerle birlikte dünyaya yayılmış ve sadece bir savaş ve avlanma aracı değil, bir eğlence unsuru olarak yaşatılmıştır. Böylece hem düzenlenen yarışmalarda hoşça vakit geçirilmiş hem de iyi savaş teknik ve taktiklerini geliştirme olanağı bulunmuştur (1). Zamanla modern sporlar arasına giren okçuluk bugün dünyada en ilgi çeken spor dallarından biri olmaktadır.

Bir yay, bir hedef, yeterli miktarda ok ve çeşitli ufak yardımcı aletlerle yapılabilen bu sporda amaç sarıya atmak ve yüksek puan toplamaktır.

Bireysel bir spor olan okçulukta açık hava atışlarında bayanlar 70-60-50-30 m. atarken erkekler 90-70-50-30 m. atmaktadırlar. Hedefin orta noktası olan sarı ince bir siyah çizgiyle ikiye bölünür. On ve dokuz puanı oluşturan sarıdan sonra aynı sistemle ikiye ayrılmış kırmızı renk sekiz ve yediyi, mavi renk altı ve beşi, siyah renk dört ve üçü, beyaz renk iki ve biri temsil etmektedir. 90-70-60 m. lerde hedef kağıdının çapı 122 cm., 50 ve 30 m.lerde 80 cm. dir. Sporcular hedefe attıkları okların isabet ettiği renk ve içinde buldukları daire ölçüsünde puan toplarlar.

Bir açık hava yarışması boyunca sporcular toplam 144 ok atışı yapar. Her mesafeye 36 adet ok atışı yapılır. Ancak oklar 90-70-60 m.lerde 6x6 şeklinde yani altışar okluk altı seri olarak atılırken, 50 ve 30 m.lerde okların merkezde yoğunlaştıklarından dolayı birbirine çarparak hasar görmemesi amacıyla her seri üçer ok atılır. Yarışmada altı okluk seriler 240 sn. içinde üç okluk seriler 150 sn. içinde atılmak zorundadır. Puanlama her okun en çok 10 puan alabileceği düşünülürse, 1440 puan üzerinden yapılır.

Sporcuların kullanmış oldukları yay genel olarak bütün dünya da serbest stil, makaralı yay ve tetikli yay olmak üzere üç bölüme ayrılır. Bugün Türkiye’de okçuluk Atatürk’ün ilgisiyle 1937 yılından itibaren spor olarak yapılabilmektedir. Bu tarihten 1994 yılına kadar

sadece serbest stilde sporcu yetiştirebilen Türkiye makaralı yayla da Uluslararası yarışmalara katılmaktadır.

Serbest stilde yay, kabza, limb, kiriş, nişangah ve çekişte vücudu etkileyen titreşimi önleyici uzun ve kısa çubuklardan oluşmaktadır. Okun üzerinde, okun havadaki hareketini dönerek tamamlaması ve oka düzgün bir yörünge kazandırması için gerekli olan üç tane tüy, okun ağırlık merkezini sporcuya göre ayarlayabilmek için değişik gramajlarda çelik bir uç ve okun kirişe takılmasını sağlayan bir arkalık bulunur.

Bir okçuluk yarışması boyunca sporcu sabah erken saatlerde başlayan atışlarla akşama kadar yarışmasını sürdürür. Yayın çekiş ağırlığı sporcudan sporcuya değişmekle beraber 14-22 kg. arasındadır. Yarışma boyunca deneme atışlarının dışında toplam 144 ok atıldığına göre sporcu gün boyu ortalama  $144 \times 20 = 2880$  kg. yük kaldırmış olmaktadır. Ayrıca erkeklerin 90-70, bayanların 70-60 m.yi 6 kez, ve her iki grubunda 50 ve 30 m. yi 12 kez gidip geldikleri düşünülürse katedilen toplam mesafe erkeklerde ortalama  $(180 \times 6) + (140 \times 6) + (100 \times 12) + (60 \times 12) = 3840$  m. , bayanlarda  $(140 \times 6) + (120 \times 6) + (100 \times 12) + (60 \times 12) = 3480$  m. olacaktır. Yarışma döneminde sadece bir günde ortalama 2880 kg. yük ve ortalama 3360 m. yol ile karşı karşıya kalındığı göz önüne alınırsa bu durum antrenman döneminde iki ya da üç kat daha fazla olacaktır.

Bu rakamlar göz önüne alındığında da okçulukta kuvvette devamlılığın söz konusu olduğu görülmektedir. Ancak her atışta çekilen yayın ağırlığı maksimal kuvveti teşkil etmez. Bir serilik ok atışında, tek bir ok atışı ortalama 5-8 sn. içerisinde gerçekleşir. Sporcu bu süre içinde yayını çekmeli, hedefe nişan almalı ve atışını tamamlamalıdır. Çok basit gibi görünen bu sıralamayı etkileyen bir çok faktör vardır. Bu faktörleri içsel ve dışsal faktörler olarak ayırabiliriz. İçsel faktörler reaksiyon zamanı, hedefe konsantre olabilme, yeterli kondisyona ve teknik özelliklere sahip olabilme, psikolojik durum şeklinde sıralanabilir. Dışsal faktörler ise kullanılan malzemenin yeterli ve uygun olması, hava şartlarının iyi olması ortamın sessiz olması gibidir. Tüm bu özellikler birbirine katılınca başarılı bir atış beş-altı saniye içerisinde sığdırmak güçleşebilir.

Yukarıda söz edildiği gibi okçulukta birden fazla etken yarışma performansını etkilemektedir. Bir ok atışı yayı tutma, çekme tam çekiş, nişan alma, bırakış ve izleme safhalarından oluşmaktadır. Bu safhalarda kendi aralarında ince teknik detaylar oluşturmaktadır. Örneğin yarışmada iyi puan elde edebilmek için verili zamanı iyi kullanabilme, dengeli ve aynı şekilde tekrar edilebilen bir bırakış ve sağlam bir duruş çok önemlidir; bununla birlikte bırakışı yaparken nişangahın hedef üzerinde bulunduğu yer okun gideceği noktayı belirler. Nişangahın hedefe kilitlenmesi ile yani statik kolun sabit oluşu ve iyi bir bırakışın altında bazı psikolojik ve fizyolojik süreçler yatmaktadır. O anda içinde bulunulan stres ve kaygı durumları ve yüklenmeye bağlı olarak ortaya çıkan hormonal değişiklikler, dolayısıyla artan veya azalan kalp atım hızı, reaksiyon zamanı, okların atış süresi nöromusküler bir performansın sergilendiği okçuluk sporunda önemli yer tutmaktadır. Bu sebeple yarışmada başarıyı etkileyebilecek öğelerden olan kalp atım hızının puan üzerindeki etkileri araştırılmak istenmiştir.

### **1.1. Amaç:**

Okçuluk milli takımının antrenman ortamında nişan alma süresi, kalp atım hızı değişiminin her bir ok atışı içinde EKG ile incelenmesi ve bu değişimin performansı etkileyip etkilemediğini araştırmaktır.

### **1.2. Problem:**

Okçuluk milli takımının antrenman ortamında gösterdiği nişan alma süresi ve kalp atım hızı değişimlerinin performans ile ilişkisi var mıdır?

### **1.3. Alt Problemler:**

1. Hedefte farklı puanlara isabet eden okların ATIŞKAH' ları arasında fark var mıdır?
2. Hedefte farklı puanlara isabet eden okların NAS' lerı arasında fark var mıdır?
3. Hedefte farklı puanlara isabet eden okların ARAKAH' ları arasında fark var mıdır?
4. ATIŞKAH ile PUAN arasında bir ilişki var mıdır?
5. ATIŞKAH ile NAS arasında bir ilişki var mıdır?

6. ATIŞKAH ile ARAKAH arasında bir ilişki var mıdır?
7. NAS ile ARAKAH arasında bir ilişki var mıdır?
8. NAS ile PUAN arasında bir ilişki var mıdır?
9. ATIŞKAH ile NAS arasında bir ilişki var mıdır?
10. ARAKAH ile PUAN arasında bir ilişki var mıdır?

#### **1.4. Denenceler:**

1. Hedefte farklı puanlara isabet eden okların ATIŞKAH' ları arasında fark olacaktır.
2. Hedefte farklı puanlara isabet eden okların NAS' lerı arasında fark olacaktır.
3. Hedefte farklı puanlara isabet eden okların ARAKAH' ları arasında fark olacaktır.
4. ATIŞKAH ile PUAN arasında bir ilişki olacaktır.
5. ATIŞKAH ile NAS arasında bir ilişki olacaktır.
6. ATIŞKAH ile ARAKAH arasında bir ilişki olacaktır.
7. NAS ile ARAKAH arasında bir ilişki olacaktır.
8. NAS ile PUAN arasında bir ilişki olacaktır.
9. ATIŞKAH ile NAS arasında bir ilişki olacaktır.
10. ARAKAH ile PUAN arasında bir ilişki olacaktır.

#### **1.5. Sınırlılıklar:**

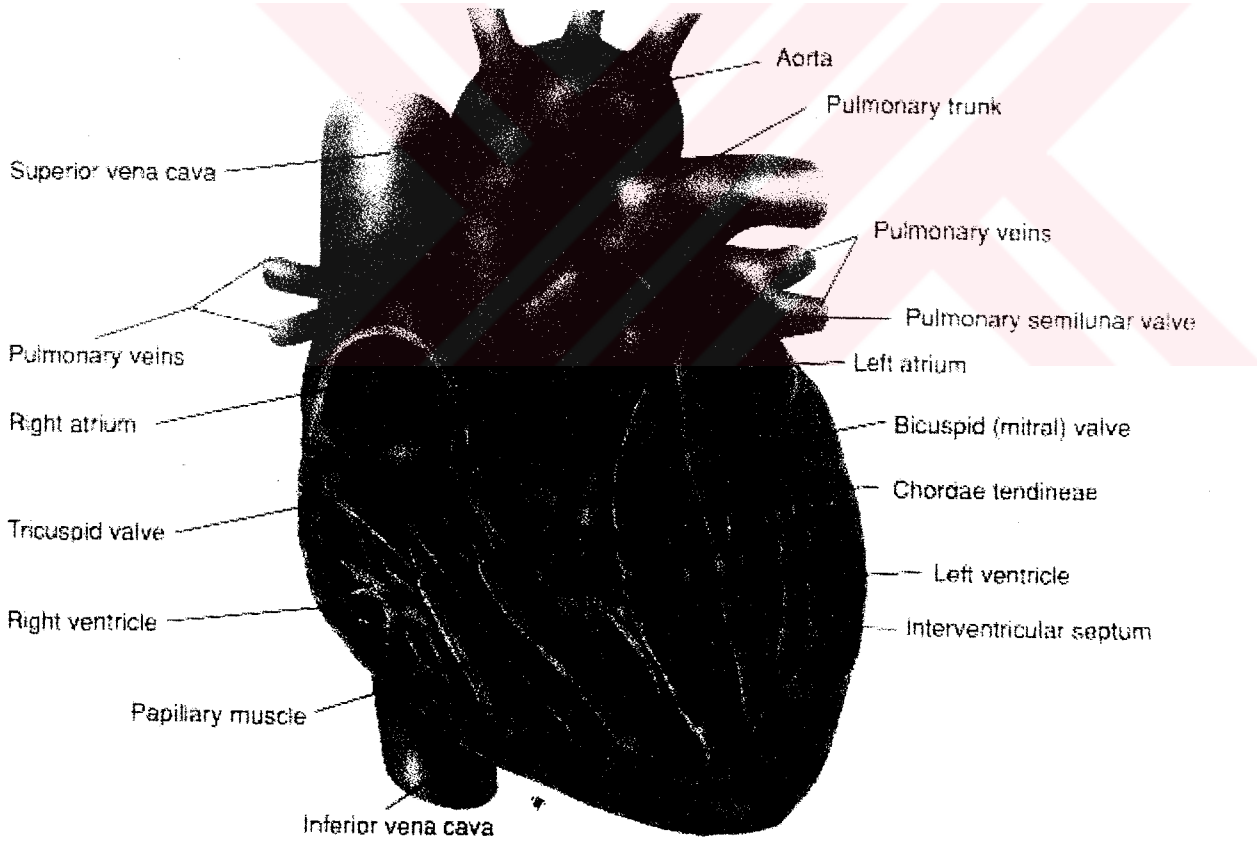
- Araştırma Okçuluk Milli Takımının büyük bayan milli takımıyla sınırlıdır.
- Antrenman sırasında performansı etkileyecek hava şartları ve teknik hatalar göz ardı edilmiştir.
- Antrenman ortamında alınan değerler, sadece 70 m. mesafeli atışlarla ve 36 ok ile sınırlandırılmıştır.

## BÖLÜM II

### KALP

#### 2.1. Kalbin Anatomi ve Fizyolojisi

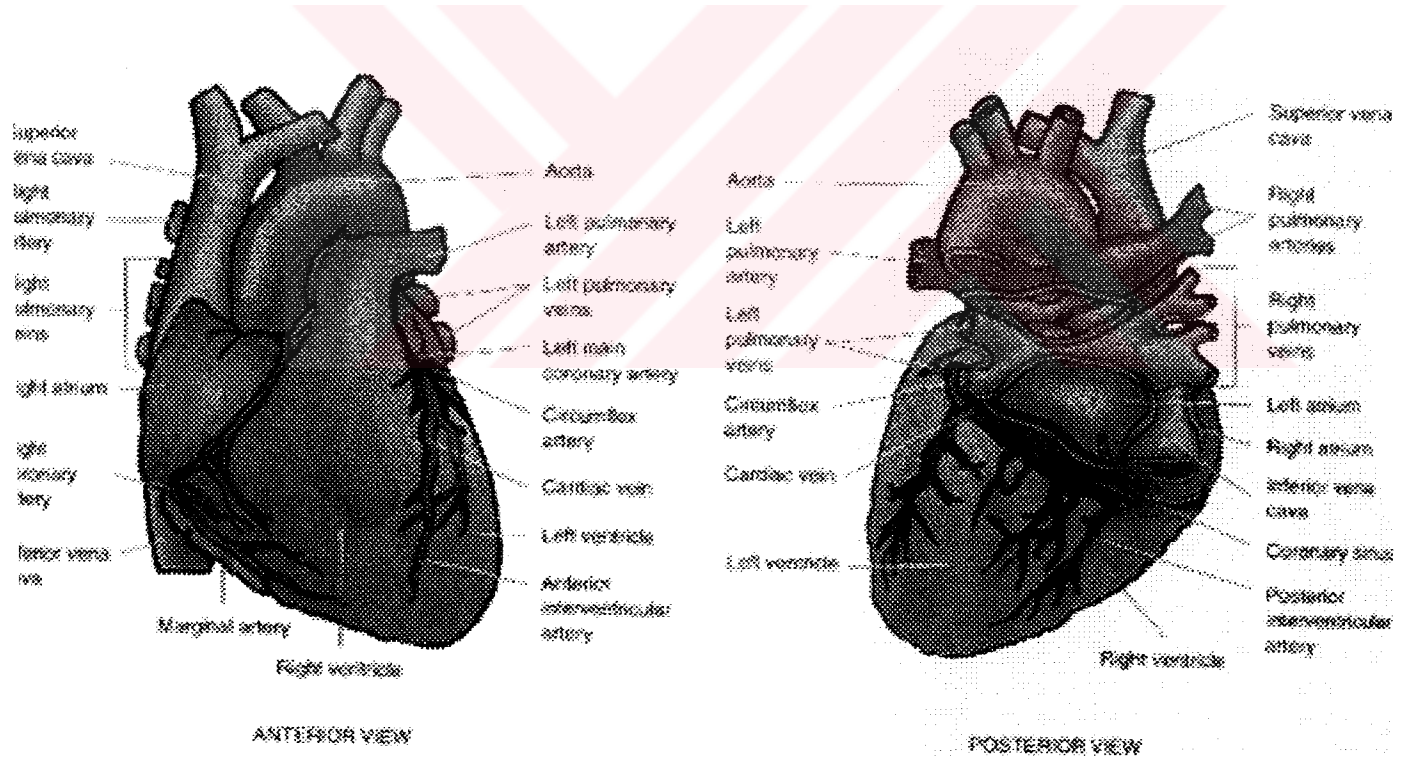
Kalbin dört odacığı vardır, sol ve sağ atriumlar ve sol ve sağ ventriküller. Genellikle, kalp iki pompa gibi düşünülür, sol atrium ve sol ventrikülü içeren sol kalp, sağ atrium ve sağ ventrikülü içeren sağ kalp. Sol kalp kanı sistemik dolaşım ile iskelet kası gibi, vücut dokularına pompalar; sağ kalp kanı vücut dokularına pulmoner dolaşım yoluyla akciğerlere pompalar (8).



Şekil 2.1. Kalp

### 2.1.1. Kalp Kapakçıkları ve Kan Akımının Yönü

Kan Akımının Yönü Şekil 2.2. 'de gösterilmektedir. Akımın yönü kalp içerisinde stratejik noktalara yerleştirilmiş tek yönlü kapakçıklarla kontrol edilir. Baş ve üst ekstremitelerden ve gövde ve alt ekstremitelerden sırasıyla superior ve inferior vena cava yoluyla dönen kan sırasıyla sağ atriuma gelir. Buradadan sağ ventriküle girer. Sağ ventrikül kasıldığında kanın atriuma geri dönüşünü engelleyen tricuspid kapak kapanır. Aynı zamanda kanı pulmoner arterlerle akciğerlere doğru gönderen pulmoner kapak açılır. Pulmoner venlerle akciğerlerden dönen kan, sol atriuma ve sonra sol ventriküle dolar. Buradaki kapakçık düzeni sağ ventrikülle isim haricinde aynıdır. Mitral kapak kanın atriuma geri dönüşünü engellemek için kapanır, ve kanı vücut dokularına yönlendiren aortik kapak açılır (8).



Şekil. 2.2. Kalp devrini ve kapakçıkları göstermektedir.



### 2.1.2. Kalbin mikroskobik yapısı

Kalp kası iskelet kasına benzemektedir. Örneğin çizgilidir ve myofibril ve aktin ve myozin içerir. Aslında gerçek myokard kasılması kassal kasılmanın kayan filamentler teorisine göre oluşur.

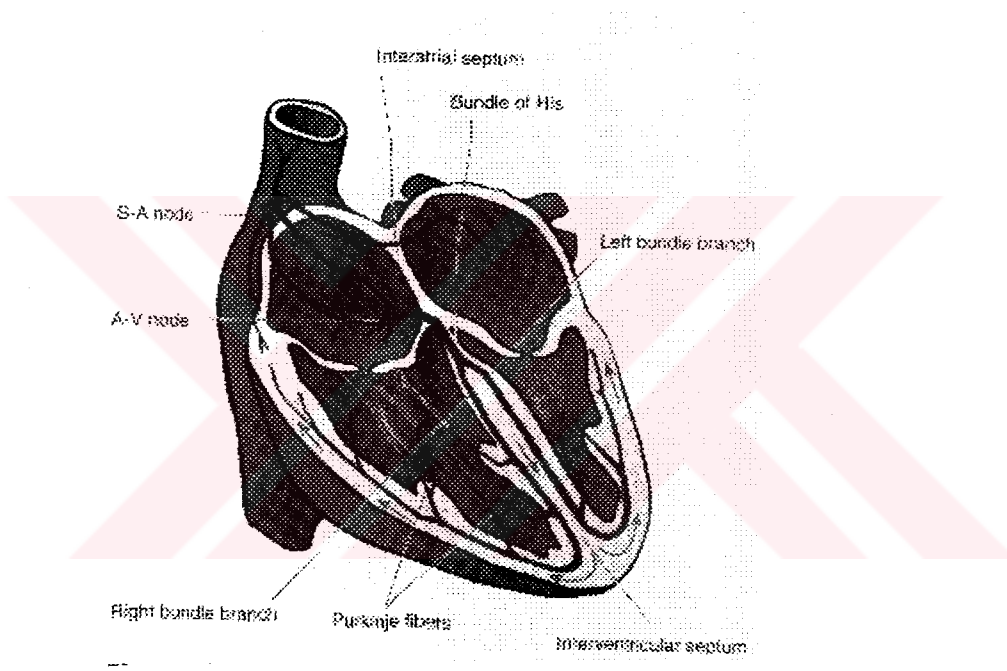
Öte yandan, kalp kası iskelet kasından oldukça farklıdır. Kalp kasında, tüm fibriller veya hücreler anatomik olarak birbiriyle bağlantılıdır (8).



Şekil 2.3. Kalp (a) ve iskelet kaslarının (b) mikroskobik yapısı

## 2.2. Kardiak İletim Sistemi

Kalp kası kendi elektrik sinyalini yaratan bir yeteneğe sahiptir, buna otoiletim (auto conduction) denir ki, sinirsel uyarı olmadan ritmik olarak kasılmasını sağlar. Hem içsel hem de hormonal uyarıyla içsel kalp atım hızı dakikada 70-80 atım gösterir, fakat bu değer dayanıklılık antrenmanlı bireylerde daha aşağıya inebilir. Şekil 2.3. kardiak iletim sisteminin dört bileşenini göstermektedir (27).



Şekil. 2.4. Kalbin iletim sistemi

1. Sinoatrial (SA) düğüm
2. Atrioventriküler (AV) düğüm
3. Atrioventriküler (AV) demet (HIS demeti)
4. Purkinje Fibrilleri

Kalp kasılması için uyarı sağ atriumun üst kısmında posterior duvarında yer alan özelleşmiş bir grup kas fibrili olan SA düğümünde başlar. Çünkü bu doku, genel olarak dakikada 60-80 atım civarında bir sıklıkla uyarı yarattığından, SA düğümü kalbin pacemaker'ı olarak bilinir ve atım hızı sinüs ritim olarak adlandırılır. SA düğümündeki bir aksiyon potansiyeli, tüm kalp hücrelerinde bir aksiyon potansiyeli meydana gelmesine sebep olur. Kalp kasılır-gevşer. İkinci bir kasılma için pacemakerdan tekrar depolarizasyon başlaması ve yayılması gerekir. SA düğümünden yaratılan elektriksel uyarı atrium boyunca yayılır ve kalbin ortasına yakın sağ atrial duvarda yer alan atrioventriküler düğümüne ulaşır. Uyarı atrium boyunca yayılınca hemen tepki verecekleri kasılma sinyalini alırlar (17, 27).

AV düğümü uyarıyı atriumdan ventriküllere iletir. Uyarı AV düğümüne geçerken 0,13 sn. gecikir, sonra AV demetine girer. Bu gecikme atriumun ventriküllerden önce hemen kasılmasını sağlar, ventriküler dolumu arttırır. AV demeti ventriküler septum boyunca ilerler ve her iki ventriküle sağ ve sol dallar gönderir. Bu dallar uyarıyı kalbin apex'ine ve sonra dışarıya doğru gönderir. AV demetinin bu terminal dalları purkinje fibrilleridir. Uyarıyı ventriküller boyunca yaklaşık kardiyak iletim sisteminin kalanından altı kat daha hızlı iletirler. Bu hızlı kasılma ventriküllerin tümünün hemen hemen aynı anda kasılmasına sebep olur (27).

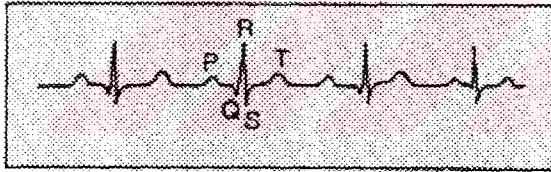
### 2.3. Kardiyak Devir

Kardiyak devir tek bir kalp atım süresince oluşan elektriksel ve mekaniksel (basınç ve volüm değişiklikleri) değişiklikleri ifade eder veya başka bir deyişle kardiyak devir iki atım arasındaki tüm olayları içerir. Bu olaylar veya değişiklikler basınç ve hacim değişiklikleri kadar myokardın kasılma ve gevşemesini de içerir. Kalp devrinin kasılma fazı sistol ve gevşeme fazı diastol olarak ifade edilir. Diastol boyunca odacıklar kanla dolar. Sistol boyunca odacıklar kasılır ve içindekini dışarıya atar. Kardiyak devrin sistol ile ilgili zaman aralığı (kasılma) sistolik zaman aralığı ve elektriksel ve mekanik aktiviteyle ilgili olmayan zaman aralığı (gevşeme) diastolik zaman aralığı olarak ifade edilir. Genel olarak dinlenik durumda sistolik zaman aralığı toplam kardiyak devir zamanının yaklaşık 1/3'ünü temsil eder. Bu kardiyak devir bir saniye alıyorsa sistolik zaman aralığının yaklaşık 33 sn. olacağını

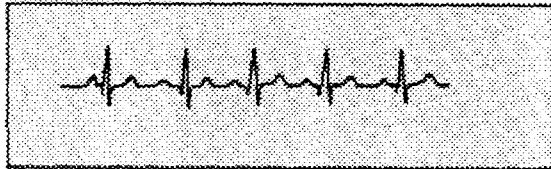
1/3'ünü temsil eder. Bu kardiyak devir bir saniye alıyorsa sistolik zaman aralığının yaklaşık 33 sn. olacağını ifade etmektedir. Bu yüzden dinlenik durumda diastolik zaman aralığı kardiyak devrin yaklaşık 2/3'ünü oluşturmaktadır, yani diastolik faz sistolik fazdan daha uzundur. Örneğin, kalp atım hızı dakikada 74 olan bir bireyin, bu kalp atım hızında tüm kardiyak devrin tamamlanması 0.81 sn. sürer (60/74 atım). Bu total kardiyak devir hızında diastol devrin 0.50 sn. veya % 62' si ve sistol 0.31 sn. veya %38' i olarak hesaplanır. Kalp atım hızı arttıkça bu absolut zaman aralığı oransal olarak kısalır (7,27).

Şekil. 2.5. a' da normal EKG'yi göstermektedir. Bir kardiyak devir uzunluğu, bir sistol ve diğeri arasındaki zamandır. Ventriküler kasılma (sistol) QRS kompleksi boyunca başlar ve T dalgasında biter. Ventriküler gevşeme (diastol) T dalgasıyla oluşur ve sonraki kasılmaya kadar devam eder. Bu çizimden kalbin sürekli çalıştığı gözlenebilir de gerçekte dinlenme fazında çalışma fazına göre biraz daha fazla zaman geçirmektedir (27).

a. Resting electrocardiogram Heart rate: 75 beats/min



b. Exercise electrocardiogram Heart rate: 150 beats/min



Şekil. 2.5. Normal ve egzersiz EKG'si

#### 2.4. Kalp Aktivitesinin Dışsal Kontrolü

Kalbin kendi elektriksel uyarısını başlatmasına rağmen (intrinsik kontrol), zamanlaması ve etkileri değişebilir. Normal koşullar altında, bu üç dışsal (ekstrinsik) sistemle öncelikle denetlenir.

1. Parasempatik Sinir Sistemi
2. Sempatik Sinir Sistemi
3. Endokrin Sistem

Otonom sinir sisteminin bir dalı olan parasempatik sistem, vagus siniri ile kalp üzerine etki eder (cranial sinir X). Dinlenik durumda parasempatik sistem aktivitesi vagal ton olarak bilinen bir ifadeyle baskın durumdadır. Vagus sinirinin kalp üzerinde depresant bir etkisi vardır\_ uyarı iletimini yavaşlatır ve böylece kalp atım hızı düşer. Maksimal vagal uyarı kalp atım hızını dakikada 20-30 arasına düşürebilir. Vagus siniri kardiak kasılma kuvvetini de azaltır.

Otonom sinir sisteminin diğer dalı olan sempatik sinir sisteminin ters etkisi vardır. Sempatik sinir uyarısı uyarı iletim hızını ve böylece kalp atım hızını artırır. Maksimal sempatik uyarılma kalp atım hızını dakikada 250' nin üzerine çıkarabilir. Sempatik girdi kasılma kuvvetini de artırır. Sempatik sistem fiziksel veya duygusal baskı (stres) süresince vücudun ihtiyacı arttıkça baskın hale gelir. Stres atıldıktan sonra parasempatik sistem yine baskın hale gelir.

Endokrin sistem etkisini adrenal medulladan salınan hormonlarla gösterir; norepinefrin ve epinefrin. Bu hormonlar katekolaminler olarak da bilinir. Sempatik sinir sistemi gibi bu hormonlar kalbi uyarır, hızını artırır. Aslında bu hormonların salınımı stres süresi boyunca sempatik uyarıyla tetiklenir ve etkiler sempatik tepkiyi sürdürür .

Normal dinlenik kalp atım hızı dakikada 60-85 arasında değişir. Dayanıklılık antrenman periyodunun uzunluğuyla (aydan, yıla) dinlenik kalp atım hızı dakika da 35 veya daha aşağıya düşebilir. Bir uzun mesafe koşucusunda 28 atım/dk. kalp atım hızı gözlenmiştir. Bu düşük dinlenik kalp atım hızı artan parasempatik uyarıdan kaynaklanır (vagal ton), azalan sempatik aktivite muhtemelen daha az rol oynamaktadır (27).

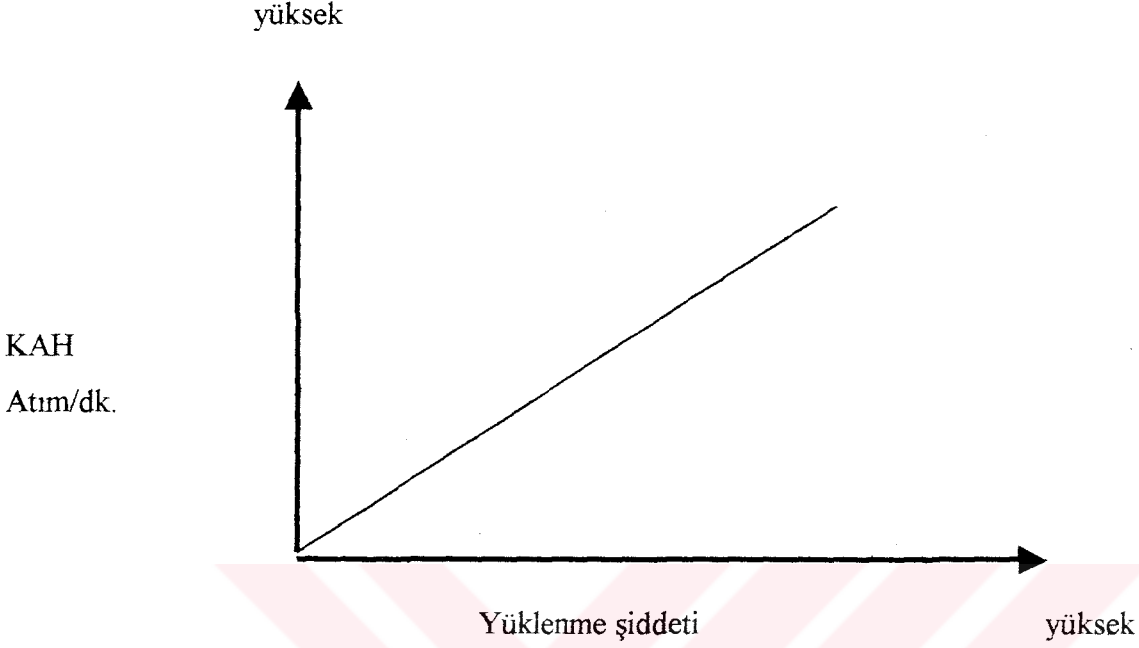
## 2.5. Kalp Atım Hızı

Kalp atım hızı kalbin bir dakikadaki atım sayısını ifade etmektedir. Medulla oblongata'daki kardiyak merkezden kaynaklanan sempatik ve parasempatik sinir sistemlerinin etkisi altında olan kalp atım hızı dolaşım fonksiyonunun izlenmesinde önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Örneğin antrenmansız bir kimsede dinlenik durumda kalp atım hızı dakikada 75 atarken, aynı şahıs antrenmanlı duruma geldiğinde atım hacmi artacağından ve vücuda pompalanacak kan miktarı değişmeyeceğinden (5 litre) kalp atım hızının düşük olması yeterli olacaktır (5).

Egzersiz başlanmasıyla birlikte, sempatik nöronlar yoluyla böbrek üstü bezinden (adrenal medulla) norepinefrin adı verilen hormon salınımı gerçekleşmekte ve sinoatrial düğüm uyarılmaktadır. Böylece kalp atım hızı artmaktadır. Aort ve karotid arter üzerindeki basınç algılayıcıları (baroreseptörler) ise kan basıncı değişikliklerini kardiyak merkeze iletirler. Vagus siniri (parasempatik sinir) yoluyla sinoatrial düğümüne mesaj gönderilir ve kalp atım hızı yavaşlamış olur.

*Dinlenik kalp atım Hızı:* İyi antrenmanlı dayanıklılık sporcularında dinlenik kalp atım hızı düşüktür. Antrenmansız bireylerde dinlenik kalp atım hızı 70-80 arasında değişmektedir. Dayanıklılık kapasitesi de geliştikçe kalp atım hızı da dengeli bir şekilde düşüş gösterecektir. İyi antrenmanlı dayanıklılık sporcularında (bisiklet, maraton koşucuları) dinlenik nabız dakikada 40 - 50 arasında değişebilmektedir. Hatta bazı sporcularda bunun 40'ın altına indiği de görülmektedir. Bayanlara erkeklere oranla 10 atım daha fazla dinlenik kalp atım hızına sahiptirler. Sabahları alınan dinlenik kalp atım hızı akşam ölçümlerine göre daha düşüktür. Bu fark maksimal kalp atım hızı için de geçerlidir (11, 15).

Günlük antrenmanlarda kalp atım hızı çalışmanın şiddetini gözlemek için bir standart olarak kullanılır. Yüklenmenin bir standardı olarak kalp atım hızının kullanılmasının sebebi kalp atım hızı ile yüklenme şiddeti arasında linear bir artış olmasındandır (11).



## 2.6. Elektrokardiyografik görüntüleme

Kalp aktivitesi sırasında görülen elektriksel değişiklikleri meydana getiren hücrelerin sayısı bir hayli kabarıktır olduğundan, yaratılan elektriksel potansiyel değişiklikleri elektrokardiogram olarak yazdırılabilir ve kalp aktivitesinin durumu hakkında değerli bilgiler elde edilebilir (17).

Kalpteki elektriksel değişikliklerin kaydedilmesi işine *elektrokardiografi* (EKG) ve kaydedilmiş çizgilere de *elektrokardiogram* denir. Temel prensip basittir; vücut sıvıları iyi elektriksel ileticilerdir. Kalpte yaratılan elektriksel uyarılar deriye vücut sıvılarıyla iletilir ve vücut yüzeyine yerleştirilen elektrotlara bağlı elektrokardiograf ile bu voltaj değişiklikleri grafiksel olarak kaydedilir (7, 17, 27).

Elektrokardiyografik görüntüleme kalbin elektriksel aktivitesinin sürekli gözlenmesini sağlar. Hastane görüntüleme sistemlerinde osiloskopik görüntüleme ekranı kullanılan görüntü devresinin ilk şeklidir. Sürekli görüntüleme dokunun hız ve ritim değişiklikleri

kadar uyarı iletimini ve iritabilitesini belirlemek için kullanılabilir. EKG'deki değişiklikler ilaçların ve elektrolitlerin zararlı bölgelerin myokarda etkilerini de gösterir (3).

**2.5.1. Elektrot uygulaması :** Kalp özelleşmiş myokard dokusu boyunca iletilen elektrik uyarılarıyla aktive edilir. Elektrotlar kalbin elektriksel aktivitesini vücut yüzeyinde hisseden ve bir ekrana veya bir elektrokardiografa ileten metal parçalardır. Çoğu görüntüleme elektrotları kullanılıp atılabilen, süngerimsi disk yapıdadır.

Özel durumlarda metal plaka veya iğne elektrotlar kullanılır. Vantuz başlıklı elektrotlar genellikle 12-lead EKG kaydetmek için uygulanır.

Normal olarak deri kalbin elektriksel uyarılarına bir direnç uygular. İletimi arttırmak için uygulama alanı traşlanmalı ve alkolle temizlenmelidir. Sonra deri ovalanarak kurutulmalıdır. Bazı protokoller bir takım özel cilt preparatları tavsiye etmektedir.

Kullanılıp atılabilen elektrot kullanmadan önce jelli parçanın nemli olup olmadığını kontrol edilmelidir. Sonra yapışkan yüzeyin etrafını parmak baskısı kullanarak elektrot yapıştırılmalıdır.

Her bir elektrod kurşun bir kabloya bir çit çit veya bir klipsle bağlıdır (3).

**2.5.2. Lead Yerleşimi :** Lead seçimi görüntüleme ihtiyacına ve kurumsal protokole göre belirlenir. İzleme alabilmek için elektrotları çeşitli bölgelere yerleştirmek mümkünse de, yalnızca sabit bir yerleşim karşılaştırma için bir standart sağlar. Parazitlenmeyi azaltmak için elektrotları kemikli çıkıntılar, büyük kas kitlelerinin ve yaralı derinin üzerine yerleştirmekten kaçınılmalıdır. Genellikle kişi supine pozisyondayken elektrokardiogram izlenir (3, 7).

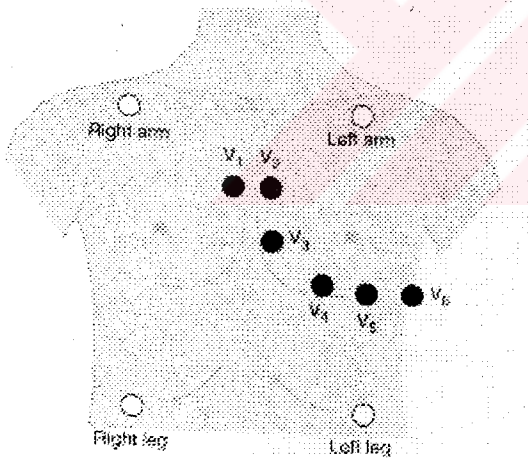
Standart EKG toplam 12 lead'den üç set halinde kayıt yapabilir. Tablo 2.1. 12 lead'in her birinin deride yer aldığı elektrot noktalarını göstermektedir. I, II, III bipolar leadler olarak adlandırılır. Bipolar sistem bir negatif (Sağ K veya Sağ kol) ve bir pozitif (Sol K veya Sol



Kol) elektrodu ve daha temiz bir çekim için parazitlenmeyi azaltan üçüncü bir elektrot (T veya Toprak) içerir (3, 7).

Arttırılmış (çoğaltılmış) anlamına gelen augmented voltaj leadleri ve göğüs veya prekordial leadler unipolardır. Bu konumda bir elektrot pozitif görüntüleme terminaline bağlıken diğerleri iki veya daha fazla üye leadi tümü aynı anda negatif/nötral terminale bağlıdır. Arttırılmış derivasyonlar aktif elektroda göre adlandırılırlar ve aVR, aVL ve AVF ile simgelenirler (7, 17).

Prekordial veya göğüs derivasyonlarında üç ekstremiteden gelen elektrod uçları birleştirilir ve referans elektrodunu oluşturular. Dördüncü bir uç aktif elektrodu oluşturur ve göğüs üzerinde çeşitli noktalara konarak V1' den V6'ya kadar altı göğüs derivasyonları kaydedilir (17).



Şekil. 2.6. . Elektrokardiografik Leadler ve Elektrod yerleşimleri

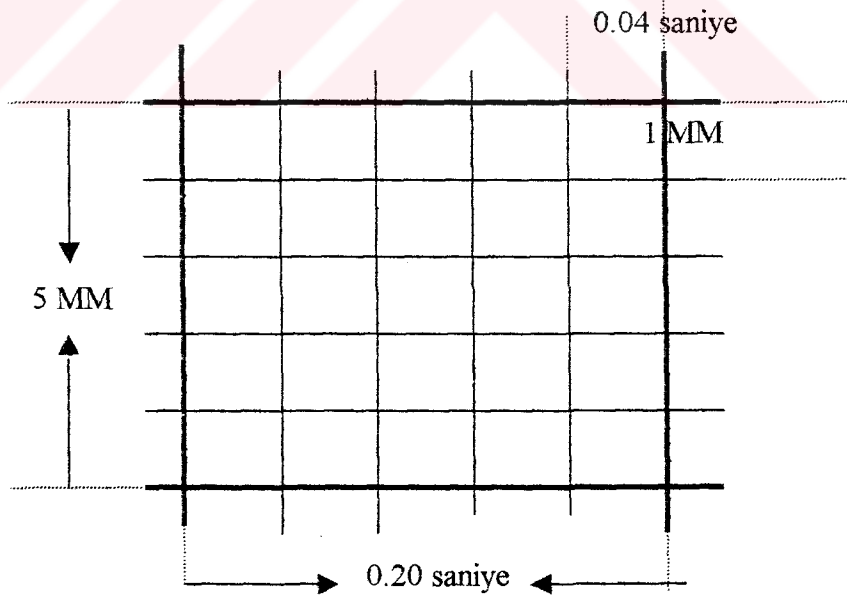
Tablo 2.1. Elektrokardiografik Leadler ve Elektrod yerleşimleri

Lead	Elektrod Pozisyonu
<b>Standart Üye Leadleri</b> (Bipolar)	
I	Sağ kol ve Sol kol
II	Sağ kol ve Sol Bacak
III	Sol kol ve Sol bacak
<b>Augmented Leadler</b> (Unipolar)	
aVR	Sağ kol
aVL	Sol kol
aVF	Sol bacak
<b>Göğüs Leadleri</b> (Unipolar)	
V1	4. İntercostal boşluk, sternumun sağ tarafı
V2	4. İntercostal boşluk, sternumun sol tarafı
V3	5. İntercostal boşluk, sternumun sol tarafı (V2 ile V4 arası)
V4	5. İntercostal boşluk, sternumun sol tarafı (midclavicular hat)
V5	5. İntercostal boşluk, sternumun sol tarafı (anterior axillar çizgi)
V6	5. İntercostal boşluk, sternumun sol tarafı (Midaxillar hat).

## 2.7. EKG Kağıdı

Kalbin elektriksel aktivitesi özel işaretleri olan EKG kağıdına kaydedilir. Şekil 2.7. bu özel kağıdı göstermektedir. Her dalga ve aralığın önemini anlamak için EKG kağıdı üzerindeki küçük ve büyük kutuların önemini anlamak gerekir. EKG kayıt cihazı horizontal yönde genellikle  $25 \text{ mm. sn}^{-1}$  hızda düzenlenmiş olarak hareket eder. Kağıda baktığınızda çok küçük kareli kutular ( $1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ ) ve 25 küçük kutunun oluşturduğu ( $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ ) daha büyük kutular içeren kare blokları görebilirsiniz. Horizontal olarak büyük kutuların beşi  $25 \text{ mm.}$  eder ve böylece kağıt hızı  $25 \text{ mm. sn}^{-1}$  olduğunda bir saniye de beş blok hareket etmiş olur. Bu düzenleme  $\text{mm.}$  mesafesinin  $\text{sn}$  süresine dönüşümünü sağlar. Bir küçük kutu horizontal hatta  $0.04$  saniyeyi temsil eder. Büyük bir blok beş küçük kutu genişliğinde olduğundan her blok  $0.20$  saniyeyi temsil eder.

Vertikalde küçük kareler voltajı temsil etmek için kalibre edilmiştir. Bir EKG kayıt cihazı standardize edildiğinde  $1$  milivolt ( $\text{mV}$ )  $10 \text{ mm.}$  ( $1 \text{ mV} = 1 \text{ cm.}$ ) ile temsil edilir ( $3, 7$ ).

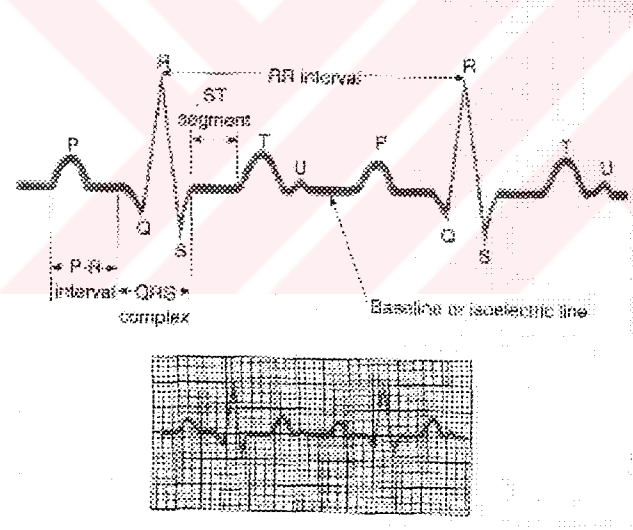


Şekil 2.7. Büyütülmüş EKG kağıdı örneği

Geleneksel olarak yukarı kırılma pozitif olarak, aşağı kırılma negatif olarak ifade edilir. Kısmen negatif ve kısmen pozitif bir kırılma bifazik olarak adlandırılır. EKG'nin düz olduğu kısım voltaj akımında bir değişiklik olmadığı anlamına gelmektedir ve izoelektrik veya baseline olarak adlandırılır. EKG, horizontal yönde zaman aralığı ve dikey yönde voltaj ölçümünün izlediği kalbin elektriksel aktivitesinin bir hareket kaydını sağlar (7).

## 2.8. Standart EKG Ölçümleri

Kalp kasında kasılmadan önce depolarizasyon kasılma için kimyasal süreçleri başlatmak üzere kas boyunca yayılmalıdır. İki kalp devri veya atımı için normal dinlenik EKG şekil 2.8. de gösterilmiştir. EKG dalgaları ve aralıkları ve atrial ve ventriküler kasılmayla ilişkileri aşağıda özetlenmiştir (7).



Şekil 2.8. İki kalp devri veya atımı için normal dinlenik EKG

### 2.8.1. Normal EKG ve Kalp Anatomisi ile İlişkisi

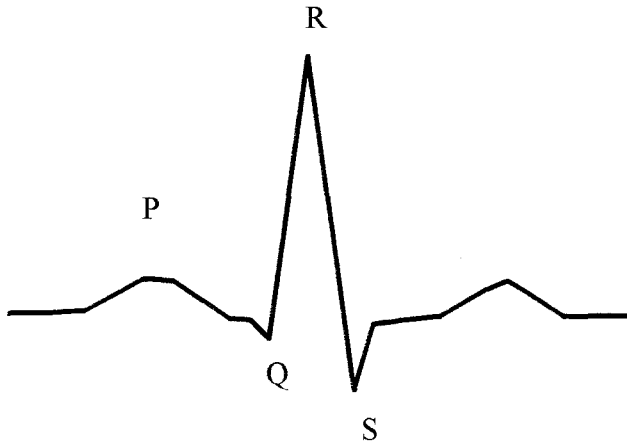
Elektrokardiogram sürekli hareket eden özel olarak yapılmış bir şerit üzerinde aktiviteyi izleyen bir iğne aracılığıyla kalbin elektriksel aktivitesinin görsel bir kaydını verir.

**Normal EKG:** Tüm vuruşlar benzer bir dizilişte gibi görünür Eşit aralıktır ve üç ana birim vardır; P dalgası, QRS kompleksi, ve T dalgası.

**Normal Tek Bir Atım:** Her vuruş beş ana dalga ortaya koyar; P, Q, R, S ve T. Q, R ve S kalbin aynı kısmını temsil eder (ventrikülleri). Genellikle bir birim olarak kabul edilir ; QRS kompleksi.

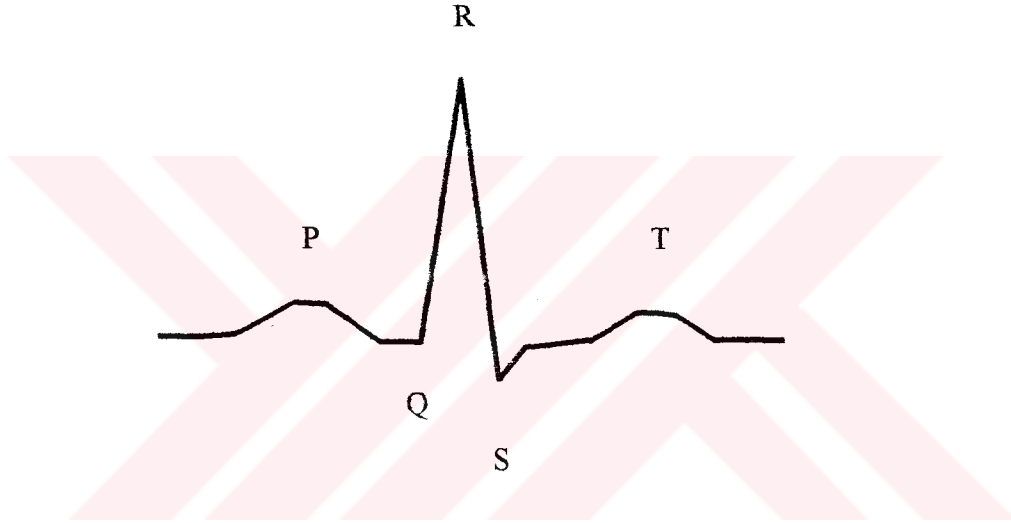
**Kalbin EKG ile İlişkisi:** Her bir dalga kasın kasılmasına ve böylece kanı dışarı atmasına sebep olan bir elektriksel uyarının kalp kası boyunca geçişini (depolarizasyon) temsil eder. P dalgası Atriumlar boyunca ilerleyen uyarıyı yansıtır. QRS kompleksi ventriküller boyunca ilerleyen uyarıyı yansıtır. T dalgası ventriküllerin elektriksel toparlanmasıyla (repolarizasyon) üretilir (4, 3).

#### P Dalgası



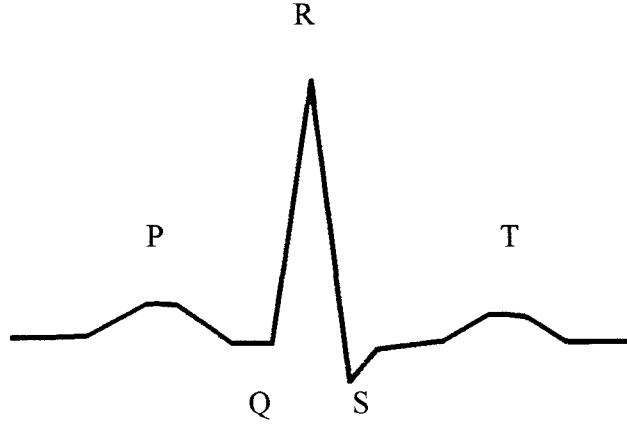
P dalgası atrial depolarizasyonu temsil eden ilk yukarı doğru kırılmadır. Elektriksel uyarı SA düğümünden atriumlar boyunca AV düğümüne hareket ederken oluşur. P dalgasının sonunda uyarı AV düğümüne ulaşmıştır. P dalgası genişlemesi atrial hipertrofiye sebep olan mitral stenosis veya kronik obstruktif pulmoner rahatsızlık gibi durumlarda ortaya çıkar. P dalgası genellikle 3 küçük kutudan (3 mm) yüksek ve/veya üç küçük kutu genişliğinden (0.12 sn.) daha fazla olduğunda genişlemiş olarak kabul edilir (3, 7, 17, 27).

### PR Aralığı



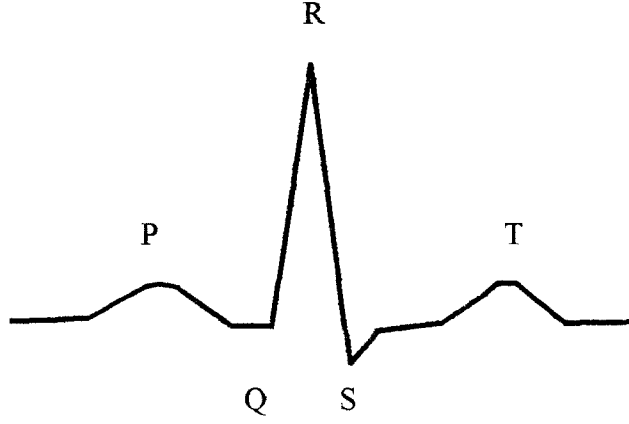
PR aralığı P dalgasının başlangıcından QRS başlangıcına kadar uzayan aralıktır. SA düğümünden akan atriumları geçen AV düğümü boyunca ventriküllere giren depolarizasyon sürecini ifade eder. PR aralığı, arteriosclerosis, enflamasyon, yetersiz oksijen kaynağı veya romatik kalp rahatsızlığında oluşabilen, uyarının yavaş iletmeye zorlandığı durumlarda anormal olarak uzundur. Ayrıca depresant ilaçların veya dijital aletlerin bir etkisi olarak da oluşabilir. Normal PR aralığı 3 - 5 küçük kutu genişliğindedir (0.12 - 0.20 sn. ) (3, 7).

## QRS Kompleksi



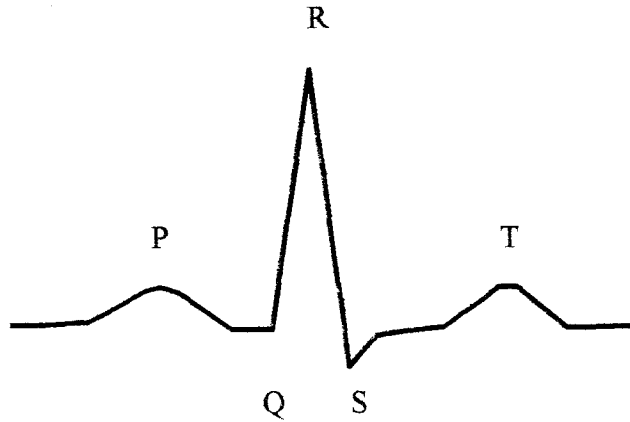
QRS kompleksi ventriküler depolarizasyonu temsil eder ve uyarının AV (His) demetinden purkinje fibrillerine ve ventriküllere geçiş sürecini oluştururlar. P dalgasından sonra kısa bir izoelektrik devre vardır. Bundan sonra gayet küçük aşağı doğru (negatif) bir dalga vardır ki bu Q dalgasıdır. Q dalgası P dalgasını izleyen ilk negatif kırılmadır ve derivasyon (lead) seçimine bağlıdır. Ventriküler septumun başlangıç aktivasyonunun yansıtır. R dalgası ilk pozitif kırılmadır ve ventriküllerin büyük çoğunluğunun depolarizasyonunu temsil eder. R dalgasını izleyen S dalgası negatif bir kırılmadır; aktive edilecek son ventrikül parçasıdır. Her QRS dalgası keskin Q, R ve S dalgası göstermez, fakat ortaya çıkan şekil ventriküler uyarıyı belirtmek için QRS kompleksi olarak ifade edilir. Genişlemiş bir Q dalgası (küçük bir kareden geniş veya QRS' in yüksekliğinin üçte birinden daha derin bir büyüklük) myokardial enfarktüsün bir göstergesi olabilir. Vertikal olarak büyümüş bir R dalgası genellikle genişlemiş ventrikülleri gösterir. QRS' in normal süresi 2.5 küçük kare veya daha azdır (2, 3, 7, 17, 27).

## ST Segmenti



ST segmenti S dalgasının sonunda başlar (çizginin sağa döndüğü nokta) ve T dalgasının başında biter. Ventriküler repolarizasyonun başlangıcını temsil eder. Akut bir miyokardial enfarktüs veya bir kas yaralanması sonucu yükselir. Kalp kası yeterli oksijen sağlayamadığı zamanlarda baskılanır – örneğin, anjina veya koroner yetersizlik durumunda. Dijital aletlerin bir etkisi sonucu da düşüş gözlemlenebilir. ST değişiklikleri genellikle geçicidir (2, 3, 7).

## T Dalgası

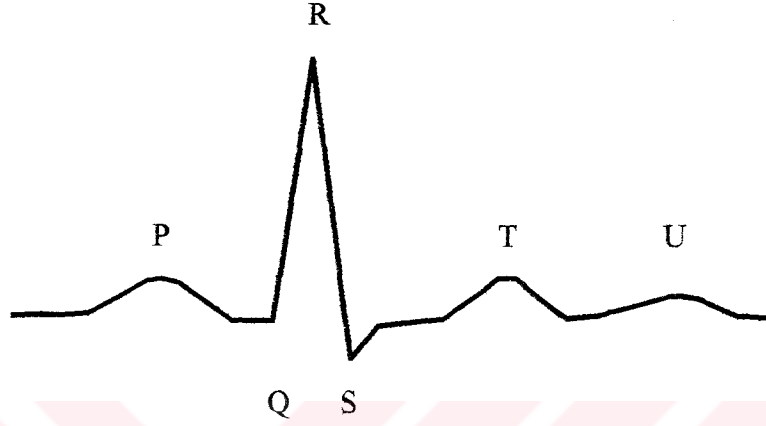


T dalgası ventriküler kasılmanın elektriksel toparlanmasını yani ventriküler repolarizasyonu temsil eder (Elektronlar normal dinlenme pozisyona dönme geri sürecindedir). T dalgası iskemi, pozisyon değişikliği, gıda alımı, veya bazı ilaçların



tüketimine cevap olarak düzdür veya tersine dönüktür. Serum potasyumu arttırılabilirse eğri yükseltilebilir. Normal T dalgası Prekordial (göğüs) leadlerinde 10 küçük bloktan (10 mm) yüksek, ve kalan diğer leadlerde beş küçük bloktan (5 mm) yüksek değildir (2, 3, 7).

### U Dalgası



U dalgası ufak bir yukarı doğru kırılmadır. T dalgasını izler ve repolarizasyonun son bileşenini temsil eder. Nadiren görülür, fakat serum potasyum düzeyi düşük olduğu zaman gözlenir (3, 7).

*Kalp Atım Hızını belirlemek için alternatif yöntemler vardır.*

1. EKG kağıdı üzerindeki her bir büyük blok 0.20 sn. yi temsil ettiğinden, 300 büyük blok 1 dakikayı temsil edecektir ( $.20 \times 300 = 600$  sn.). Kabaca fakat çabuk kalp atım hızı hesaplamak için (eğer ritim düzenliyse) iki R dalgası arasındaki büyük blokları sayın ve 300' ü bu sayıya bölün. Yukarıdaki örnekte iki R dalgası arasında üç büyük blok vardır.  $300' \div 3' = 100$  bize dakikada 100 kalp atım hızını verir (Eğer iki blok varsa kalp atım hızı dakikada  $300 / 2 = 150$ , dört blok varsa  $300 / 4 = 75$  olacaktır) veya:
2. Şeritteki 6 İnç boyunca kompleksleri sayın ve 10 ile çarpın. ( düzensiz ritimler için faydalıdır) veya:

3. Hazır bir hız cetveli veya tablosu kullanılabilir. (Bkz. Tablo 2.2) (3).
4. R-R aralığı bir tam kardiak devir veya atımın sürecini temsil ettiğinden 25 mm.sn-1 kağıt hızında kalp atım hızını (dakikada kasılma sıklılığı) doğru belirlemek için 3 tam R-R aralığının mm. cinsinden toplamıyla 4500 bölünür (7).

**Tablo. 2. 2. Kalp Atım Hızı Belirleme Tablosu**

İki tam R veya P dalgası arasındaki küçük veya büyük kareleri sayın ve kalp atım hızını belirlemek için (dakikadaki atım sayısı) bu tabloyu kullanın, atım ritminin düzenli olması gereklidir (3).

<b>Kalp Atım Hızını Belirleme</b>																	
Büyük Kareler :	1					2					3						
Küçük Kareler :	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Hız :	500	375	300	250	214	187	167	150	136	125	115	107	100	94	88	83	79
Büyük Kareler :	4				5				6								
Küçük Kareler :	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Hız :	75	71	68	65	62	60	58	56	54	52	50	48	47	45	44	43	42
Büyük Kareler :	4				5				6								
Küçük Kareler :	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Hız :	41	40	39	38	37	36	35	34	33	33	32	31	31	30	30	29	28

### Normal Bulguların Özeti

EKG Özellikleri	Normal Bulgular
Ritim	Düzenli (QRS kompleksleri arasındaki mesafe üç küçük kareden fazla olmaksızın çeşitlenir.
Hız	Dakikada 60-100 atım (QRS kompleksleri arasında üç ila beş büyük kare
P dalgası	Vardır ve yukarıya doğrudur (I, II, AVF, V2-V6 leadlerinde)
PR aralığı	P dalgası QRS'ten öncedir. Süresi üç küçük kutudan büyük fakat beş küçük kutudan küçüktür. Zaman aralığı tüm vuruşlarda aynıdır.
QRS kompleksi	Vardır Tüm şekiller benzerdir Süresi iki buçuk küçük kareden fazla değildir.

## 2.9. Okçuluk ve Kalp Atım Hızı İle İlgili Çalışmalar

Okçuluk literatüründe kalp atım hızının da içinde olduğu birkaç çalışmaya rastlanmıştır.

David Keast ve Bruce Elliott' un 1989 yılında yaptıkları "Okçulukta Doğru Vücut Hareketleri ve Kan Dolaşımı" adlı çalışmada amaç; okun kalitesi ve postürel konum, nişan alma süresi, kan dolaşımı süresi, ve elektrokardiak devir içinde işaret parmağının hareketinin yerleşimi arasındaki ilişkiyi gözlemektir. Makaralı ve serbest stilde yarışan elit bayan ve erkek okçuların katıldığı bu çalışmada 240 ok atılmış ve okların kalitesi "iyi", "orta", ve "kötü" olarak sınıflandırılmıştır. Postürel konum basınç koordinatlarının merkezi

hareketi olarak ölçülmüştür. Deneme atışları sırasında ve arasında ve tüm ok atışlarında incelenmiştir ( $p < 0.05 - 0.001$ ). Okların kalitesi düşerken, postürel konum hareketlerinde bir artış gözlenmiştir. Nişan alma süresi her okçunun sabit bir atış süresi olmasına rağmen atılan okun kalitesine göre değişmektedir. Bazı durumlarda okun kalitesi düşerken nişan alma süresi artmaktadır. Ancak çıplak yayla atılan okların nişan alma süresi azaldıkça okun kalitesi kötüleşebilmektedir. Okçular iyi olarak sınıflandırılan bir okun bırakış anına geldiğinde kan dolaşım süresi belirgin bir şekilde artmıştır ( $p < 0.05-0.01$ ), fakat orta veya kötü derecede atılan okların bırakışına yaklaşıldığı anda önemli bir artış gözlenmemiştir (12).

Salazar ve arkadaşlarının 1990 yılında yaptığı bir çalışmada nişan alma süresince hemisferik asimetri ve kalp atım hızında bir azalmanın oluşup oluşmayacağı ve eğer oluşuyorsa performansı etkileyip etkilemeyeceği araştırılmak istenmiştir. 16 atış yapan 28 sağlıklı okçunun sağ ve sol temporal EEG kayıtları alınmıştır. Sonuçlar kalp atım hızında bir azalmanın oluşmadığını, nişan alma süresince EEG alfa aktivitesi baskın sıklıkta şekillenmeye başlamıştır ve bu da sol hemisferde sağ hemisferden daha büyük olduğunu okun bırakılmasından üç saniye önce sağ hemisferin EEG kayıtlarının spektral gücünde belirgin farklılıklar olmadığı fakat sol hemisferde 10, 12 ve 24 Hz'e kadar artışların olduğu gözlenmiştir ve atıştan bir saniye önce sağ hemisfer spektral güç farklılıkları iyi ve kötü oklar arasında belirgin bir farklılık görülmezken, belirgin sol hemisfer farklılıkları gözlenmiştir. 6, 12, 28 Hz hemisferik asimetri, KAH azalması, dikkat süreçleri ve performansı arasındaki ilişki tartışılmıştır (22).

M. Q. Wang ve D. M. Landers' ın 1986 yılında yaptıkları çalışmada Hemisferik asimetri cevapları nişan alma periyodunda oluşmakta mıdır veya performansı etkilemekte midir ve kardiyak azalma nişan alma periyodunda oluşmakta mıdır ve performansı etkilemekte midir sorularına cevap aramayı planlamışlardır. Bu çalışmaya çeşitli düzeylerde 41 sağlıklı okçu katılmıştır. KAH ve sol sağ temporal (T3- T4) EEG 27 atışta ve her üç atıştan önce bir esas ölçüm yapılmıştır. EEG verileri nişan alma süresince Beta aktivitelerinin dominant olarak şekillendiğini göstermektedir. Nişan alma süresince sağ hemisferdeki Beta Spektral gücün sol hemisfere göre daha büyük olduğu, yine atış performansını etkileyen

nişan alma periyodunda KAH azalma sağ hemisferik aktivitedeki artışla birlikte gelmektedir. Sonuçlar üst düzeydeki deneklerin KAH ve EEG ölçümleri açısından diğer deneklere oranla farklı cevaplar verdiklerini göstermektedir (26).

Yine Landers ve arkadaşlarının 1994 yılında yaptıkları bir çalışmada okçuluğa yeni başlayan sporcuların hemisferik asimetrileri ve kalp atım hızı azalmalarının öğrenmenin bir sonucu olarak mı ortaya çıktığı ve bu KAH ve EEG paternlerinin performansla bir ilişkisi olup olmadığı konusunda bilgi edinmek amaçlanmıştır. Okçuluğa başlayalı 15 hafta olmuş 11 okçuya 10 metre uzaktan 16 atış yaptırılmış ve bu sırada KAH ve EEG aktiviteleri kaydedilmiştir. Sonuçlar; İki haftalık (pretest) sporcularda hemisferik farklılıklar ve KAH azalması konusunda bir fark gözlenememiştir. Buna karşın 14 hafta sonra okçular (posttest), performanslarını %62 oranında geliştirdiklerinde belirgin bir KAH azalması ve hemisferik farklılıklar gözlenmiştir. Bırakıştan 0.5 sn. önce iyi ve kötü oklar arasında sol hemisferde 12 Hz. sağ hemisferde 4 Hz. de darklıklar gözlenmiştir. 12 Hz. deki sonuçlar kötü ok atışlarında elit okçular için bulunan sol hemisfer alfa aktivitesindeki artış ile ilişkili çıkmıştır. Bu sonuçlar KAH ve EEG aktivitelerinin öğrenme ile kuvvetli bir ilişkisi olduğunu göstermektedir (23).

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Grubu

Bu çalışma okçuluk milli takımında yer alan üç bayan sporcu üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya katılan deneklerin yaş, boy, vücut ağırlığı ve spor yaşları ortalama ve standart sapmaları ile birlikte Tablo 3.1. de verilmiştir.

Tablo 3.1. Denekleri tanımlayıcı istatistikler

	n	Ort.	Sd.	Min.	Max
YAŞ (yıl)	3	24	1,73	23	26
BOY (cm.)	3	159,66	4,50	155	164
V.AĞIRLIĞI (kg)	3	50,33	2,88	47	52
SPOR YAŞI (yıl)	3	8,66	1,15	8	10

#### 3.2. Veri Toplama Araçları

Atışlar sırasında Kalp Atım Hızlarının ölçümü için 12,5-25-50 mm/sn. hızlarda ölçüm yapabilen 5-10-20 mm/sn. hassasiyetinde Delta 1 Plus CP/I portatif 1/3 kanallı yorumlu model Elektrokardiograf kullanılmıştır.

Bırakış anının belirlenmesi için çift kanallı ME 3000 mikro işlemci Muscle Tester kullanılmıştır.

Performansın gözlenmesi sporcuların hedefe attıkları ok sırasıyla altı serilik okların hedefteki değerleri üzerinden yapılan hesaplama doğrultusundadır.

### 3.3. Verilerin Toplanması

Ölçümler 15-16 Temmuz 1999 tarihinde okçuluk bayan milli takımının Antalya' daki kamp yerlerinde alınmıştır. Çalışmaya katılan üç deneğe atışlara başlamadan önce ölçüm protokolü anlatılmıştır. Deneklerden her seride altışar ok atmaları ve bu okları numara sırasına göre atmaları istenmiştir. Hedefe giden okların atılış sırasına göre kaydedilmesi için bir hakem görevlendirilmiştir. Atışlar başlamadan önce II. derivasyon noktalarına göre deneğin sağ el bileği, sol ayak bileği ve toprak elektrodu sağ ayak bileğine olmak üzere EKG elektrodları yerleştirilmiştir. Elektrotlar yerleştirilmeden önce uygulanacak bölge iletimin kolaylıkla sağlanabilmesi için özel bir jel ile silinmiştir.

Atış sırasındaki bırakış anını yakalayabilmek için EMG aletinin tek kanal elektrodu sağ ön kol üzerindeki Extansör Digitorum Comminis (10, 16, 28, 29, 30) kasının motor noktası üzerine bölge jelle silindikten sonra uygulanmıştır. EKG ve EMG denek üzerine yerleştirildikten sonra deneğin atış çizgisine yerleşmesi ve atışa hazır olduğunda ölçümcüye haber vermesi istenmiştir. Hazır sinyali geldikten sonra EKG ve EMG aletleri aynı anda çalıştırılmaya başlanmış ve yay çekilmeye başladığında yayı çeken el çene altına yerleştiği anda EMG aletinin marker düğmesine basılarak veriler üzerinde elin çene altına yerleşme anı sn. cinsinden belirlenmiş, ve yine devamında gelen bırakış anı marker düğmesine ikinci kez basılarak belirtilmiş ve böylece çekiş süresi net olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Okların numara sırasına göre atılması ve aynı sırayla hakem tarafından kaydedilmesiyle hangi atışa hangi puanın karşılık geldiği gözlenebilmiştir.

Daha sonra EMG üzerinden alınan ölçümler saniye cinsinden analiz edilerek nişan alma süreci kağıt üzerinde hesaplanarak belirlenmiştir. Ayrıca bu hesaplamalarda sporcunun elini çenesine yerleştirdiği an ve bırakış anı ile marker düğmesine basılan an arasında ölçümcünün reaksiyon zamanından kaynaklanan bir süre geçmekte olduğu düşünülerek, ölçümler başlamadan önce ölçümcünün görsel reaksiyon zamanı ölçülerek, bu süre EKG

kağıdı üzerinde yapılan hesaplamalarda elin çeneye yerleşmesi ve bırakış anından çıkarılarak NAS hesaplanmıştır.

EKG üzerinden alınan KAH değerleri kağıt üzerinde belirlenen nişan alma süresi içinden hazır bir hız cetveli kullanılarak hesaplanmıştır. Oklar arasında alınan ARAKAH değeri ise önceki okun nişan alma süresi sonunda bir sonraki okun nişan alma süresinin başlangıcına kadar geçen süre içindeki KAH'ları hesaplanarak ortaya çıkarılmıştır.

### **3.4. Verilerin Analizi**

Tüm fizyolojik parametreler atış anındaki KAH, atış aralarındaki KAH, nişan alma süreleri ile Puan arasında ilişki aranmıştır. Bu ilişki için üç denegin 36' şar okluk verileri birlikte ele alınarak Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu uygulanırken bu değerlere bağımlı değişken olan Atış Puanının diğer değişkenlerle ilişkisine Sperman Korelasyonu uygulanmıştır.

Ayrıca deneklerin atışlar sırasındaki fizyolojik parametrelerin gösterdiği değişimler arasındaki farkları Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA İstatistiksel Testi ; anlamlı farklarda hangi seriden kaynaklandığı ise Tukey Testi ile belirlenmiş, olası farkları görebilmek için puan değişkeni farklı farklı gruplanarak işlem yapılmış ve istatistiksel işlemler arasında anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Çalışmaya katılan üç bayan deneğin attıkları 108 (36\*3) okun hedefte isabet ettikleri puanlara göre yüzdesel dağılımı Tablo 4.1.'de gösterilmektedir.

**Tablo 4. 1.** Hedefe isabet eden okların puanlara göre yüzdesel dağılımı

<b>PUAN</b>	<b>ATILAN OK SAYISI</b>	<b>YÜZDE (%)</b>
10	24	22,22
9	49	45,37
8	23	21,29
7	11	10,18
6	1	0,009
5	-	0
4	-	0
3	-	0
1	-	0
KARVANA	-	0
<b>TOPLAM</b>	<b>108</b>	<b>100</b>

Çalışmaya katılan üç bayan denekten elde edilen değerlerin değişkenlere göre genel ortalaması Tablo 4.2.'de verilmektedir.

**Tablo. 4.2.** Çalışmaya katılan deneklerden elde edilen verilerin değişkenlere genel ortalamaları

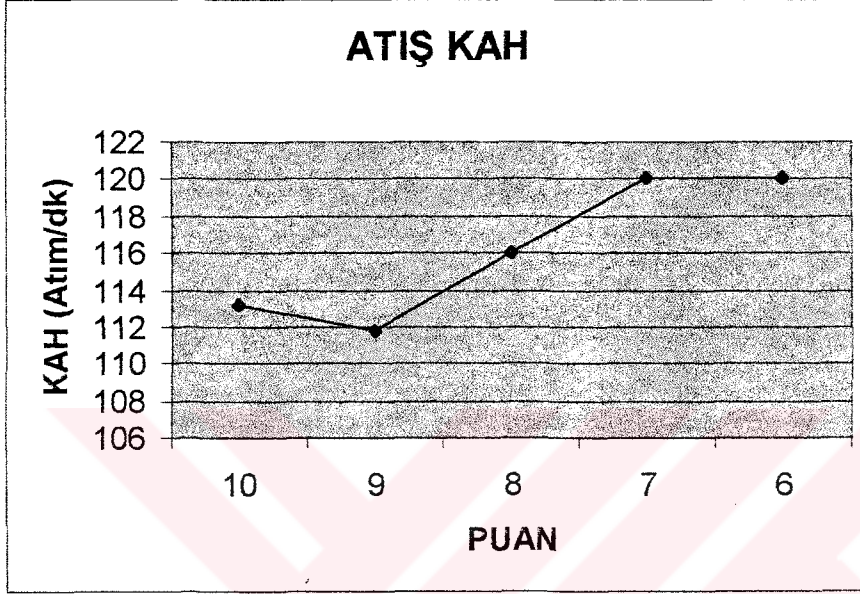
DEĞİŞKEN	X	Sd
ATIŞKAH	116,2	7,16
NAS	3,56	0,59
ARAKAH	113,13	9,54

Çalışmaya katılan üç bayan deneğin antrenman sırasında altı serilik ölçümler üzerinden hedefe isabet eden oklarının atış sırasındaki Kalp Atım Hızları (ATIŞKAH) ortalama ve standart sapma değerleriyle minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.3’ de gösterilmektedir.

**Tablo 4.3.** Atış Sırasındaki nişan alma Süresi içindeki Kalp Atım Hızı (KAH) değerlerinin ortalama ve standart sapmalarını ve minimum-maksimum değerlerini göstermektedir.

DEĞİŞKEN	PUAN	N	X	SD	Min	Max
KAH	10	24	113,13	8,71	100	129
	9	49	111,80	5,73	102	130
	8	23	116	7,14	105	133
	7	11	120,08	7,06	108	136
	6	1	120	-	-	-

Atışlar sırasında alınan KAH değerleri ortalamasının atılan puanlara göre dağılımı Grafik 4.1. de gösterilmektedir.



**Grafik. 4.1.** Atışlar sırasında Kalp Atım Hızının puanlara göre seyrini göstermektedir.

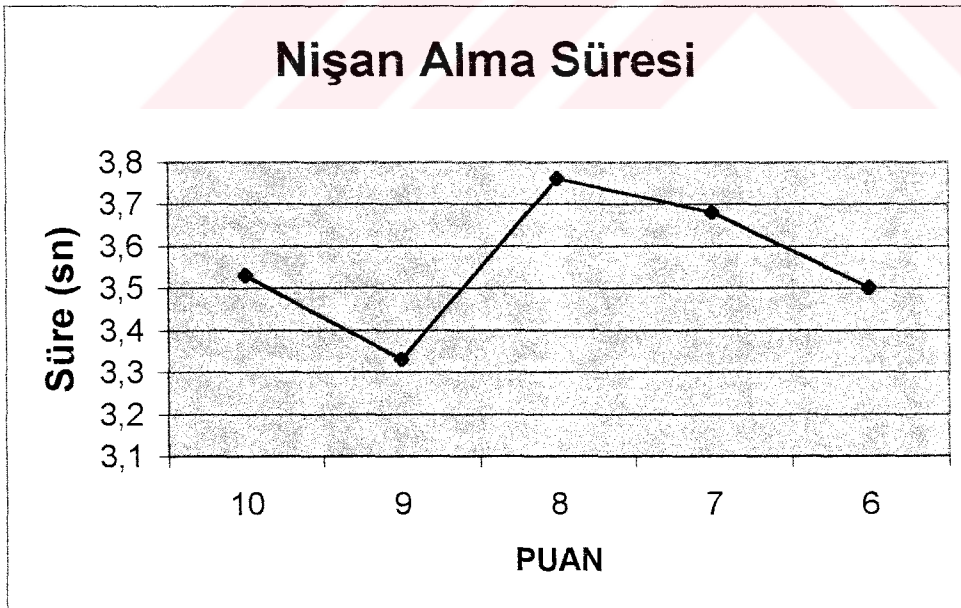
Atışlara göre en düşük Kalp Atım Hızı 111.80 atım/dk. İle 9 puanda ve en yüksek kalp atım hızı 120.08 atım/dk. İle 7 puanda elde edildiği görülmüştür.

Çalışmaya katılan üç bayan deneğin antrenman sırasında altı serilik ölçümler üzerinden hedefe isabet eden okların atış sırasındaki Nişan Alma Sürelerinin (NAS) ortalama ve standart sapma değerleriyle minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.4.' te gösterilmektedir

**Tablo 4.4.** Okların atış sırasındaki Nişan Alma Süresi (NAS) değerlerinin ortalama ve standart Sapmalarını ve minimum- maksimum değerlerini göstermektedir.

DEĞİŞKEN	PUAN	N	X	SD	Min	Max
NAS	10	24	3,53	0,68	1,9	5
	9	49	3,33	0,53	1,6	5
	8	23	3,76	0,92	2	6
	7	11	3,68	0,83	2,8	5
	6	1	3,5	-	-	-

Atışlar sırasında alınan Nişan Alma Süresi değerleri ortalamasının atılan puanlara göre dağılımı Grafik 4.2.' de gösterilmektedir.



**Grafik 4.2.** Atışlar sırasında alınan Nişan Alma Süresi değerlerinin atılan puanlara göre dağılımı

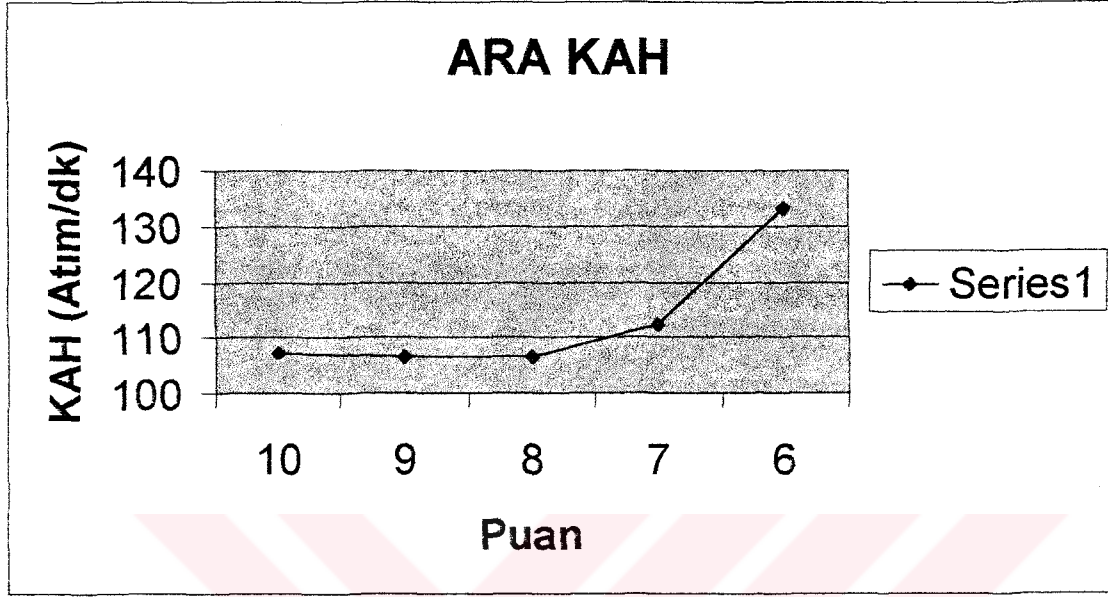
Atışlara göre nişan alma süresi en düşük 3.35 ile 9 puanda ve en yüksek nişan alma süresi 3,76 ile 8 puanda elde edildiği görülmüştür.

Çalışmaya katılan üç bayan deneğin antrenman sırasında altı serilik ölçümler üzerinden hedefe isabet eden okların atıştan önceki Kalp Atım Hızlarının (ARAKAH) ortalama ve standart sapma değerleriyle minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.5.'te gösterilmektedir.

**Tablo 4.5.** Okların atıştan önceki Kalp Atım Hızları değerlerinin ortalama ve standart Sapmalarını ve minimum- maksimum değerlerini göstermektedir

DEĞİŞKEN	PUAN	N	X	SD	Min	Max
ARAKAH	10	24	107,33	10,85	84	120
	9	49	106,53	10,00	85	130
	8	23	106,52	10,33	87	130
	7	11	112,27	6,99	102	120
	6	1	133	-	-	-

Nişan Alma süresinden önceki aralıktaki kalp atım hızı değerlerinden elde edilen ARAKAH değerleri ortalamasının puanlara göre dağılımı Grafik 4.3.'te gösterilmektedir.



**Grafik 4.3.** Atılan Puanlara göre ARAKAH değerlerinin dağılımını göstermektedir.

Atışlara göre en düşük ARAKAH 106.52 atım/dk. ile 8 puanda, en yüksek ARAKAH 133 atım/dk. ile 6 puanda elde edildiği görülmüştür. Ancak 6 puana isabet eden ok sayısı yalnızca bir olduğundan tek başına bir ortalamayı ifade etmemekte ve herhangi bir istatistiksel işleme katılmamaktadır.

Değişkenler arası farklar puanlarına göre tekrarlı ölçümlerde ANOVA tablosunda verilmektedir.

**Tablo 4.6.** Tekrarlı ölçümlerde ANOVA tablosu

DEĞİŞKEN	10		9		8		7		6	F
	X	Sd	X	Sd	X	Sd	X	Sd	X	
ATIŞKAH	113,13	±8,71	111,80	±5,73	116,00	±7,14	120,08	±7,06	120	4,795*
NAS	3,53	± 0,68	3,33	± 0,53	3,76	±0,92	3,68	± 0,83	3,5	3,890*
ARAKAH	107,33	±10,85	106,53	±10,00	106,52	±10,33	112,27	±6,99	133	0,350

\*(P<0,05)

ATIŞKAH puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur, bu anlamlı fark 7'ye atılan okların kalp atım hızlarının 10 ve 9' a olan farkından kaynaklanmaktadır. Bu anlamlı fark 1 no'lu deneceyi desteklemektedir.

NAS süresi de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu anlamlı fark 7'ye atılan okların nişan alma sürelerinin 10 ve 9'a olan farkından kaynaklanmaktadır. Bu fark 2 no'lu deneceyi desteklemektedir.

ARAKAH'ında puanlar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu fark 3 no'lu denenceyi desteklememektedir.

Okçulukta performans maksimum 10 ile sınırlıdır. 10 ve 9 aynı sarı halkanın içinde buluşurlar 8 ve 7 kırmızı, 6 ve 5 mavi, 4 ve 3 siyah, 2 ve 1 beyaz rengin içindedir. Bu doğrultuda sarıya atmakta başarıyı gösteririr. Bu sebeple Tablo 4.7. antrenmanda atılan oklar renklere göre gruplandırılarak değerlendirilmesini göstermektedir.

Antrenman sırasında alınan Kalp Atım Hızı ve Nişan Alma Süresi değerlerinin hedefteki renklere (Sarı, kırmızı, mavi, siyah, beyaz) göre dağılımının ortalama, standart sapma ve minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.7' de verilmiştir.

**Tablo 4.7.** Sarıya (10-9) Kırmızıya (8-7) ve Maviye (6-5) isabet eden okların nişan alma süresi içindeki KAH, NAS ve ARAKAH değerlerinin ortalama ve Standart Sapmaları ve minimum-maksimum değerleri

DEĞİŞKEN	PUAN	N	X	SD	Min.	Max.
<b>KAH</b>	Sarı (10-9)	73	112,18	6,75	100	130
	Kırmızı (8-7)	37	117,36	7,28	105	136
	Mavi (6-5)	1	120	-	-	-
	Siyah (4-3)	-	-	-	-	-
	Beyaz (2-1)	-	-	-	-	-
	Karavana	-	-	-	-	-
<b>NAS</b>	Sarı (10-9)	73	3,34	0,59	1,9	5
	Kırmızı (8-7)	34	3,74	0,89	2	6
	Mavi (6-5)	1	3,5	-	-	-
	Siyah (4-3)	-	-	-	-	-
	Beyaz (2-1)	-	-	-	-	-
	Karavana	-	-	-	-	-
<b>ARAKAH</b>	Sarı (10-9)	73	106,80	10,21	84	130
	Kırmızı (8-7)	37	108,38	9,67	87	130
	Mavi (6-5)	1	133	-	-	-
	Siyah (4-3)	-	-	-	-	-
	Beyaz (2-1)	-	-	-	-	-
	Karavana	-	-	-	-	-



Hedefteki renklere göre değişkenler arası farklar tekrarlı ölçümlerde ANOVA tablosunda verilmiştir.

**Tablo 4.8.** Tekrarlı ölçümlerde ANOVA tablosu

DEĞİŞKENLER	10-9 X	8-7 X	6 X	F
ATIŞKAH	112,18+6,75	117,36+7,28	120	10,95*
NAS	3,34+0,59	3,74+0,89	3,5	7,71*
ARAKAH	106,80+10,21	108,38+9,67	133	0,30

\* ( $p < 0,05$ )

Antrenman sırasında alınan ölçümlerde ATIŞKAH sarıya (10-9) atılan oklarla kırmızıya (8-7) atılan oklar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş maviye (6-5) atılan ok yalnızca bir tane olduğu için istatistiğe katılamamıştır ( $p < 0,05$ ).

Nişan Alma Süresi açısından sarıya ve kırmızıya atılan oklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş ve maviye atılan ok bir tane olduğu için istatistiğe katılamamıştır ( $p < 0,05$ ).

İki ok arasında geçen süre içinde sarıya atılan oklarla maviye atılan oklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ).

Atışlar Sırasında ölçülen KAH, iki ok arasında geçen zaman içinde alınan KAH, nişan alma süresi ve puan arasındaki ilişkiler serilerdeki tüm değerler birlikte ele alındığında Tablo 8'da gösterilmektedir.

**Tablo 4.9.** Değişkenler arasındaki ilişki tablosu (n=108).

	ATIŞKAH	NAS	ARAKAH	PUAN
ATIŞKAH	1,000			
SÜRE	,225*	1,000		
ARAKAH	,560**	,354**	1,000	
PUAN	-,230*	-,321**	-,024	1,000

\*\* (p<0,01)

\* (p<0,05)

Atış sırasındaki KAH ile PUAN arasında negatif yönlü 0,23 'lük anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0,05). Bu sonuç 4 no'lu deneceyi desteklemektedir.

Atış sırasındaki KAH ile NAS arasında 0,22'lik anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (p<0,05). Bu sonuç 5 no'lu denenceyi desteklemektedir.

Diğer değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05).

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA

Araştırmalarda kullanılan değişken çeşitleri ortaya konulan sporun karakterine göre değişmektedir. Örneğin koşu ile ilgili birincil faktörlere karar verirken, aerobik kapasite bilgisi araştırılacak noktaların temelini oluşturacaktır. Buna karşın daha az aktif, okçuluk gibi kendi hızında (self-paced) sporlarda bu bilgi o kadar önemli olmayabilir (akt.13). Çoğu sporda becerinin başarılması patlayıcı hareket üreten fazik kas etkileşimlerinin biyomekniksel verimliliğine bağlı olarak değişir. Aksine okçulukta atış becerisi ok hedefe doğru yöneltildiğinde bırakışın kritik anında akıcı bir şekilde yapılan harekete dayanır. Bu yayın sabit bir pozisyon sürdürmesini ve kirişin okun sabit bir bırakış hareketini gerçekleştirmesini içerir (10).

Bir okçuluk yarışması boyunca sporcu sabahın erken saatlerinde başlayan atışlarla akşama kadar yarışmasını sürdürür. Yayın çekiş ağırlığı sporcudan sporcuya değişmekle beraber 14-22 kg. arasındadır. Yarışma boyunca deneme atışlarının dışında toplam 144 ok atıldığına göre sporcu gün boyu ortalama  $144 \times 20 = 2880$  kg. yük kaldırmış olmaktadır. Ayrıca erkeklerin 90-70, bayanların 70-60 m. yi 6 kez ve her iki grubun 50 ve 30 m. yi 12 kez gidip geldikleri düşünülürse katedilen toplam mesafe erkeklerde ortalama  $(180 \times 6) + (140 \times 6) + (100 \times 12) + (60 \times 12) = 3840$  m. bayanlarda ortalama  $(140 \times 6) + (120 \times 6) + (100 \times 12) + (60 \times 12) = 3480$  m. olacaktır. Yarışma döneminde sadece bir günde ortalama 2880 kg. yük ve ortalama 3360 m. yol ile karşı karşıya kalındığı göz önüne alınırsa bu durum antrenman döneminde iki ya da üç kat fazla olacaktır.

Bu rakamlar göz önüne alındığında okçulukta kuvvette devamlılığın söz konusu olduğu görülmektedir. Ancak her atışta çekilen yayın ağırlığı maksimal kuvveti teşkil etmez. Bir serilik ok atışında tek bir ok atışı ortalama 5-8 saniye içinde gerçekleşir. Üst gövde

(pectoralis majör, sol kol kasları) kaslarının izometrik olarak çalıştığı bu süre içinde sporcu yayı çekmeli hedefe nişan almalı ve atışını tamamlamalıdır. Çok basit gibi görünen bu sıralamayı etkileyen bir çok faktör vardır. Bu faktörleri içsel ve dışsal faktörler olarak ayırabiliriz. İçsel faktörler reaksiyon zamanı, hedefe konsantre olabilme, psikolojik durum şeklinde sıralanabilir. Dışsal faktörler kullanılan malzemenin yeterli ve uygun olması çevre şartlarının uygunluğu (sıcaklık, rüzgar, ses, gürültü, ışık ...) gibidir. Tüm bu özellikleri bir araya katınca başarıyı beş-altı saniye içine sığdırmak güçleşebilir.

Okçuluk bayan milli takımından alınan üç bayan sporcunun antrenman ortamında kalp atım hızı ve nişan alma sürelerinin atış puanı üzerindeki etkilerini araştırmak üzere yapılan bu çalışmada alınan sonuçlar şöyle değerlendirilmiştir.

Çalışmaya katılan üç bayan deneğin 70 m. atışlarında toplam 108 ok boyunca alınan tüm KAH değerlerinin ortalama  $116,2 \pm 7,16$ sn. olarak bulunmuştur. Bu sonuç genel olarak okçuluk sporunun hangi şiddette yapıldığını göstermektedir. Eroğlu (1996) yaptığı çalışmada okçuluk sporunun genel olarak  $118,31 \pm 16,13$  atım/dk. yapıldığını belirtmiştir. Bu değer yaptığımız çalışmanın sonucuyla paralellik göstermektedir. Böyle bir KAH bize genel olarak aerobik enerji kaynaklarının işe koşulduğu bir yüklenmeyi göstermektedir. Normal olarak dakikada 60-80 atım arasında değişebilen KAH dayanıklılık sporcularında 40-55 atım /dk'ya kadar düşmektedir. Bu direk olarak yapılan işin şiddetiyle ilgilidir. Tablo 5.1. diğer sporlara göre okçuluk sporunun enerji tüketimini göstermektedir. (19, 20, 23, 31).

**Tablo 5.1.** Erkek denekler için çeşitli kaynaklarda toplanmış tipik enerji harcamalarına dayalı seçilmiş sporlardan bazıları. Bu değerler bazı durumlarda yarışma ortamındaki enerji harcamasının altında kalabilir (20).

<u>Hafif (kJ.dk.<sup>-1</sup>)</u>	<u>Orta (kJ.dk.<sup>-1</sup>)</u>	<u>Ağır(kJ.dk.<sup>-1</sup>)</u>	<u>Çok Ağır (kJ.dk.<sup>-1</sup>)</u>
-Okçuluk 13-24	-Beyzbol 20-27	-Boks 46-60	-Arazi Koşusu 63-67
-Bilardo 11	-Kriket 21-33	-Hentbol 46-50	-Arazi Kayağı 78
-Bowls 17	-Eskrim 21-42	-Hokey 36-50	-Orientiring 60
-Croquet 13-17	-Cimnastik 10-50	-Judo 41-55	
-Balık Tutma 13-18	-At binme 13-42	-Güreş 50-59	
-Golf 20	-Dağa tırmanma 42		
-Softbol 17	-Toboganning 30		
-Masa Tenisi 15-22			

Tablo 5.2. ise elit sporcuların literatürde rapor edilen VO2max değerlerini göstermektedir.

**Tablo 5.2.** Elit sporcuların literatürde rapor edilen VO2 max değerleri (ml/kg/dk).(Saltin ve Astrand, 1967; Berg ve ark. 1978; Withers ve Roberts,1981; Mac Dougall, Wenger ve Green, 1983; Astrand ve Rodahl, 1986) (akt.20 )

	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>
Arazi Kayağı	59-68	78-75
Orientiring	59-61	77
Biathlon	-	73
Modern Pentatlon	56	73
Kanoeing	-	67-70
Boks	-	65
Lacrosse	53	-
Alpine Kayağı	51	63-70
Kayak Atlama	-	61-62
Hokey	45-49	48-65
Softbol	45	-
Netbol	45	-
Cimnastik	38-48	60
Hentbol	45	-
Eskrim	43	59
Beyzbol	-	40-60
Güreş	-	40-60
Halter	-	48-56
Masa Tenisi	43	58
<i>Okçuluk</i>	<i>40</i>	<i>59</i>

Elde ettiğimiz sonuçlar ve diğer kaynaklardan elde edilen bilgilere göre de okçuluğun hafif şiddetli sporlar kapsamına girdiği görülmektedir. Çok fazla enerji tüketimi ve kuvvet gerektirmeyen bu sporda daha önce de söylenildiği gibi çeşitli iç ve dış etkenler performansın belirleyeni olabilmektedir.

Çalışmaya katılan sporcuların 36 ok boyunca attıkları puanlar yüzdeleri ile birlikte Tablo 4.1. de verilmiştir. Sporcularının tüm oklarının (36x3=108) hedefte isabet ettikleri puanları gösteren bu tabloda okların 10 puana % 22.22 ; 9 puan % 45.37; 8 puana % 21.29, 7 puana % 10.18; ve altı puana % 0.09' unun isabet ettiği ve diğer puanlara atış yapılmadığı görülmektedir. Doğal olarak mili takım sporcuları için bir puanın bile çok büyük bir önem taşıdığını dikkate alınırsa 10 ve 9'un dışına pek çıkmamaları gerektiği düşünülmelidir.

Sporcuların yayı çektikten sonra ellerini çeneye yerleştirdikleri an ile bırakış anı arasındaki süre içinde ölçülen ATIŞKAH değerleri atılan okların hedefte isabet ettikleri puanlara göre 10 ve 9 atılan okların KAH değerleri 113,13 ve 111,80 atım/dk. olarak ölçülmüştür ve puanlar düştükçe ATIŞKAH değerinin arttığı gözlenmektedir. Bu değişimle düşük KAH ile daha iyi puanlar atılabileceği düşünülmektedir.

Serilerdeki atış süreleri ortalama  $3,56 \pm 0,59$  sn. bulunmuştur. Bu süre kirişi tutan el çeneye yerleştiği andan bırakış anına kadar geçen ortalama süreyi ifade etmektedir. Grafik 4.2 10 puandan 6 puana kadar seyreden nişan alma süresinin seyrini göstermektedir. Grafiğe göre yüksek puana denk gelen nişan alma süresi daha düşük olmakta ve puan düştükçe nişan alma süresinin uzamakta olduğu gözlenebilmektedir. Atış süresinin uzun olması sporculara daha fazla fiziksel kuvvet getireceğinden istenmeyen bir özelliktir. Dolayısıyla yorgunluk artacaktır. Okçuluk müsabakaları sporcunun sabahtan akşama kadar sahanın içinde tüm çevresel etmenlere karşı performansını ortaya koyduğu, uzun süreli bir fiziksel etkinlik sürecidir. Literatürde düşük egzersiz şiddetinde (örn.%15'ten daha düşük üç saat

ya da daha fazla sürede ortaya konan performans) yorgunluğun düşük kan glukozu ve bazı durumlarda motivasyon kaybından dolayı merkezi sinir sistemindeki zayıflama yüzünden ortaya çıktığını göstermektedir (32). Uzun süreli egzersizlerde yorgunluk noktası belli değildir ve kısa süreli ve şiddetli egzersizlerden daha çok psikolojik faktörlerden etkilenir. İyi motive edilmiş deneklerde merkezi sinir sistemi yorgunluğunun performans için çok önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir (Bigland-Ritchie ve Ark. ,1984) (akt. 31).

Sporcunun aktiviteyi hazır bulunduğu zaman gönüllü olarak ortaya koyduğu kendi hızında yapılan görevler sınıfına giren okçulukta sporcu verili 240 saniyelik süre içinde altı okunu istediği zaman atabilmesi özgürlüğü vardır (13, 24). Ancak bu süreyi kullanabilmesi sporcunun içinde bulunduğu psikolojik, fizyolojik ve çevresel faktörlere bağlıdır. Sporcu nişan alma süresini ne kadar uzun tutarsa bu faktörlerden o kadar fazla etkilenebilir.

İki ok arasında yani önceki okun bırakışından sonraki ok için sağ elin çeneye yerleştiği ana kadar geçen süre içerisinde kaydedilen kalp atım hızı ARAKAH olarak belirlenmiş ve genel olarak  $113,13 \pm 9,54$  atım/dk. olduğu gözlenmiştir. Atışlardan sonraki KAH da toparlanmayı gösteren bu değer ortalama 10-12 saniyelik bir aralığı ifade etmektedir. Sporcuların yeni bir ok için toparlanmalarını sağlayan bu sürede sporcuların daha dinlenik KAH'na ulaşabilme ve yeni bir ok için konsantre olabilme fırsatını vermektedir. Ancak bazı sporcular, verili 240 saniyenin başında, ortasında veya sonunda oklarını arka arkaya atmayı veya bu sürenin içine serpiştirmeyi tercih ederler. Bu sporcunun geliştirdiği tekniğe ve vücudunun uyumuna bağlıdır. Puanlara göre ARAKAH dağılımı Tablo 4.5. ve Grafik 4.3 te gösterilmiştir. Buna göre 10, 9 ve 8 puana giden okların ARAKAH ortalamaları birbirine yakın ve düşük seyrederken (sırasıyla  $107,33 \pm 10,85$  atım/dk;  $106,53 \pm 10,00$  atım/dk;  $106,52 \pm 10,33$  atım/dk. 7 puana giden oklar için bu değer  $112,27 \pm 6,99$  atım/dk'ya 6' ya giden ok için  $133$  atım/dk' ya kadar çıkmıştır. Ancak 6'ya atılan ok yalnız bir tane olduğu için istatistiksel olarak herhangi bir anlam taşımamakta ve genelleme yapılamamaktadır. Bu doğrultuda bu değerler yine de yüksek puanlar için daha dinlenik bir KAH ile atışa başlamanın işe yarayabileceğini göstermektedir.



Ulaşılabilen literatürde okçuların atış sırasındaki kalp atım hızları üzerinde yapılmış bazı çalışmalara rastlanmıştır;

Wang ve Landers'ın 1986 yılında birlikte yaptıkları çalışmada 41 sağlıklı denek kullanılmış ve nişan alma periyodunda KAH'da azalma ve hemisferik asimetri de değişme olup olmadığı ve performans üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. KAH ve sağ ve sol temporal (T3-T4) kayıtları düzenli olarak 27 atış süresince kayıt edilmiştir. Araştırmanın sonunda atış performansının önemli bileşenlerinden olan nişan alma sürecinde KAH'da azalma ile birlikte sağ hemisferde daha büyük aktivite gözlenmiştir (26).

Keast ve Elliout'un 1989 yılında dört elit okçu üzerinde yaptıkları çalışmada okun kalitesi ile postürel konum, nişan alma süresi, kan dolaşım süresi ve elektrokardiyak devir arasında işaret parmağının hareketinin yerleşimi arasındaki ilişkiyi gözlemektir. Makaralı ve serbest stilde yarışan elit bayan ve erkek okçuların katıldığı bu çalışmada 240 ok atılmış ve okların kalitesi "iyi", "orta", "kötü" olarak sınıflandırılmış ve sonuç olarak elit okçular yüksek kalitede ok attıklarında kişisel olarak kardiyak devir zaman uzunluğunu arttırmakta yani KAH'nı düşürmektedir ve bu okların bırakışını kardiyak devir içinde sabit bir şekilde aynı noktada gerçekleştirmekte olduklarını göstermişlerdir; yine aynı sonuçlara göre bu patenler daha az kalitedeki oklarda kaybedilmektedir. Bununla birlikte okların kalitesi düşerken postürel konum hareketlerinde bir artış gözlenmiştir. Nişan alma süresi, her okçunun sabit bir atış süresi olmasına rağmen okun kalitesine göre düşmektedir. Nişan alma süresi arttıkça okun kalitesi düşmekte olduğu ve iyi kalitedeki oklar için 2.12 sn. lik bir nişan alma süresi olduğu gözlenmiştir. Okçular iyi olarak sınıflandırılan bir okun bırakış anına geldiğinde kan dolaşım süresi belirgin bir şekilde artmıştır ( $p < 0,05-0,01$ ), fakat orta veya kötü derecede atılan okların bırakışına yaklaşıldığı anda önemli bir artış gözlenmemiştir.

Salazar ve arkadaşlarının 1990 yılında yaptığı bir çalışmada nişan alma süresince hemisferik asimetri ve kalp atım hızında bir azalmanın oluşup oluşmayacağı, ve eğer oluşuyorsa performansı etkileyip etkilemeyeceği araştırılmak istenmiştir. 16 atış yapan 28 sağlıklı okçunun sağ ve sol temporal EEG kayıtları alınmıştır. Sonuçlar kalp atım hızında bir azalmanın oluşmadığı, nişan alma süresince, EEG alfa aktivitesinin baskın bir sıklıkta şekillenmeye başladığı ve bununda sol hemisferde sağ hemisferden daha büyük olduğu ve okun bırakılmasından üç saniye önce sağ hemisferin EEG kayıtlarının spektral gücünde belirgin farklılıklar olmadığı fakat sol hemisferde 10, 12 ve 24 Hz. 'e kadar artışların olduğu gözlenmiştir. Atıştan bir saniye önce sağ hemisfer spektral güç farklılıkları iyi ve kötü oklar arasında belirgin bir farklılık görülmezken, belirgin sol hemisfer farklılıkları gözlenmiştir, 6, 12, 28 Hz. Bu çalışma KAH'nın okçuluk sporunda dikkatin bir göstergesi olmadığını göstermektedir. Obrist ve ark. 1970 yılında KAH azalmasını kassal beklentilerin bir göstergesi olarak ileri sürerken, Lacey 1962 ve 1972'de dikkatin bir göstergesi olduğunu ileri sürmüştür. Ancak bu çalışmada KAH okun atılışından önce artmış ve KAH ortalaması yayı tutma ve bırakmadan tam çekiş safhasında aynı olarak gözlenmiştir. Bu sonuç fiziksel ihtiyaçlar için içine girdiğinde KAH değerlerinde azalma olmayacağını göstermektedir (22).

Yapılan bir kaç çalışmada, hareketin tamamlanmasından bir kaç saniye önce dikkat ve KAH azalması arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Hattfield ve ark. 1987 yılında elit tüfek atıcılarında atışın gerçekleşmesinden 2,5 sn. önce KAH da azalma eğilimi olduğunu bulmuşlardır ( $p < .10$ ). Üst düzeyde golf oyuncularında, hafif vuruşların 3-7 sn. süresinde KAH'larında dakikada 4-11 vuruşluk belirgin azamalar olduğu bulunmuştur. Sadece Salazar ve ark. elit okçularda bırakıştan hemen önce KAH' da yükselme rapor etmişlerdir. Bu sonuç yaygın 14-22 kg. lık çekiş ağırlığından ileri gelen fiziksel ihtiyaçlara bağlanabilir. Bu enine kesit çalışmalarda zayıf performansla ilgili olarak da KAH' da artma ve daha yüksek KAH azalmasının daha iyi performansla ilgili olacağı ileri sürülmektedir. Böylece spor çalışmalarının bir çoğu motor cevabın verilmesinden önceki KAH azalmasının desteklemektedir (22, 14).

Atılan puanlara göre, alınan değerlerin ortalama ve standart sapmalarıyla F değerleri Tablo 4.5.'te verilmiştir. Tabloya göre birbiriyle fark gözlenen değişkenler ATİŞ-KAH ve NAS değerleridir.

Hedefte farklı puanlara isabet eden okların ATİŞ-KAH'ları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş ve bu farkın 10 ve 9 atılan ( $113,13 \pm 8,71$  atım/dk ve  $111,80 \pm 7,14$  atım/dk.) oklarla 7'ye atılan ( $120,08 \pm 7,06$  atım/dk) okların KAH' dan kaynaklandığı gözlenmiştir. Alınan bu sonuçlara göre oklar merkeze yaklaştıkça ATİŞ-KAH daha düşük seyretmektedir. Bunun sebebi kassal ihtiyaçların bir göstergesi olan kalp atım hızının, dikkat ile ilgili boyutlarında bir göstergesi olabileceğidir (Obrist ve ark., 1970) (Akt.22).

Hedefte farklı puanlara isabet eden okların NAS açısından kendi aralarında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiş ve bu farkın 10 ve 9' a atılan ( $3,53 \pm 0,68$  sn ve  $3,33 \pm 0,53$  sn.) oklarla 7' ye atılan ( $3,68 \pm 0,83$  sn.) oklardan kaynaklandığı gözlenmiştir. Buna göre oklar merkeze yaklaştıkça daha kısa nişan alma süresi gözlenmektedir. Çünkü nişan alma süresi uzadıkça sporcuların dış etkenlerden etkilenme olasılığı artmakta, yorgunluk ortaya çıkmakta ve nişangah hedeften sapmaktadır. Böylece bu durum diğer okları da etkileyerek genel bir yorgunluk ve puan düşüklüğüne sebebiyet verebilir Literatürde de nişan alma süresi arttıkça okun kalitesinin düştüğü belirtilmiştir (12).

Hedefte atılan okların sarı- kırmızı-mavi-siyah-beyaz olarak gruplandırılarak değerlendirildiğinde sonuçlar Tablo 4.7'deki gibidir.

Tabloya göre toplam 108 okun sarıya isabet eden 73 tanesine ait ATİŞ-KAH  $112,18 \pm 6,75$  atım/dk., kırmızıya isabet eden 34 okun ATİŞ-KAH  $117,36 \pm 7,28$  atım/dk. olarak bulunmuştur. Maviye yalnızca bir ok atıldığından herhangi bir ortalama belirlenmemektedir. Ancak tek okun ATİŞ-KAH değeri 120 atım/dk olarak gözlemlendiğinden genel olarak okun kalitesi düştükçe ATİŞ-KAH değerinin artma eğilimi içinde olduğu düşünülebilir.

NAS sarıya atılan 73 ok arasında ortalama  $3,34 \pm 0,59$  sn., kırmızıya atılan 34 ok arasında ortalama  $3,74 \pm 0,89$  sn. olarak bulunmuş ve maviye atılan bir okun NAS'de 3,5 sn. olarak belirlenmiştir. Yine sarıya atılan oklar ve kırmızıya atılan oklar arasında artan bir NAS gözlenmekteyken bu süre maviye atılan okta daha düşük olduğu gözlenmektedir. Ancak okların iyi ya da kötü kalitede olmasının tek sebebi NAS olmayacağından daha farklı iç veya dış sebeplerden etkilenecek bu sonuç elde edilmiş olabilir. Keast ve Elliout'un 1989 yılında yaptıkları çalışmaya göre okların NAS leri arttıkça okun kalitesi düşmekte olduğu sonucuna varılmış iyi kalitedeki okların NAS'leri 2,12 sn. olarak belirlenmiştir (12).

ARAKAH değerleri açısından sarıya atılan 73 okun ARAKAH değeri ortalaması  $106,80 \pm 10,21$  atım/dk , kırmızıya atılan 34 okun ARAKAH değeri ortalaması  $108,38 \pm 9,67$  atım/dk. olduğu gözlenmekte ve maviye atılan bir okun değerinin de 133 atım/dk. olduğu görülmektedir. Bu durumda yine oklar sarıya yaklaştıkça ARAKAH değerlerinin de düştüğü gözlenmektedir.

Hedefteki renklere göre değişkenler arası farklar Tablo 4.7'de verilmiştir. Bu tabloya göre aralarında fark gözlenen değişkenler ATİŞKAH ve NAS değerleridir. Yani sarıya atılan oklarla kırmızıya atılan okların ATİŞKAH ve NAS değerleri arasında fark vardır. Bu sonuç iyi okların daha düşük ATİŞKAH ve NAS değerinde yapıldığını göstermektedir. Bu konuyla ilgili literatürde birtakım çalışmalara rastlanmaktadır;

Okçuluğa yeni başlayan sporcular üzerinde Landers ve ark. 1994 yılında 9,1-11,4 kg. lık yay kullanan ve elit okçular gibi tam çekiş yapamayan yeni okçular üzerinde EKG kayıtları ile yaptıkları çalışmada 14-22 kg. lık yay kullanan elit sporculara göre bu sporcuların daha az kuvvet harcadıkları ve dolayısıyla KAH değerleri ortalamasının daha düşük olduğu belirtilmektedir. Ayrıca çalışmada yeni başlayan sporcuların KAH değerleri birinci hafta başında 91,5 atım/dk. iken 14 hafta sonunda 85,1 atım/dk. ya düşmüş ve performansta %62'lik bir gelişme gözlenmiştir. Psikofizyolojik değişimler gösteren sporcular, dışsal çevre üzerindeki etkilerini arttırdıkları zaman KAH'da azalma gözlenmiştir. Fiziksel kuvvetin şiddeti düştüğünde golf, tüfekle atıcılık, az gerimle çekilen

yay gibi, dikkatin KAH üzerindeki etkileri yavaşlatıcı yönde olmaktadır. Ancak fiziksel kuvvet daha büyük olduğu zaman dikkat maskelenmektedir (14).

Okçulukla aynı grup sporlar yani kendi hızında (self-paced) sporlar içine giren atıcılıkla ilgili yapılan bir çalışmaya göre 6 Finli sporcu arasında yapılan çalışmaya göre yarışma benzeri koşullar altında şampiyon düzeyde sporcuların tetikleme süresince yeni başlayanlardan daha az KAH'na sahip oldukları sonucunu önermektedir. Bundan başka deneyimli erkek tüfekle atıcıların bayan sporculara göre daha düşük KAH'na sahip oldukları gözlenmiştir. Ayrıca çalışmanın sonuçlarına göre şampiyon tüfek atıcılarının hemen hemen çoğunun ventriküler diastol sırasında ateşlediklerini görülmekteyken yeni başlayanların diastol veya sistol süresince ateşlediklerini göstermektedir (9).

Değişkenler arasındaki ilişkileri gösteren tablo Tablo 4.8 'te verilmiştir. ATIŞKAH ile NAS arasında  $r=0,225$ ' lik bir ilişki olduğu görülmektedir. Buradan NAS arttıkça ATIŞKAH değeri de artmaktadır sonucuna gidilebilir. Dolayısıyla sporcunun NAS yüksek tutması ATIŞKAH'ını da yükseltebileceğinden uzun NAS 'den kaçınılmalıdır. Tanımlayıcılık katsayısı (R ) % 5,06 'dır. Yani NAS , ATIŞKAH 'nı % 5,06 oranında etkilemektedir. Kalan %94,4'luk pay ATIŞ-KAH'ın başka sebeplerden dolayı etkilendiğini göstermektedir.

Tabloda ATIŞKAH ile PUAN arasında da negatif yönlü  $r=23$  'lük bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç ATIŞKAH arttıkça PUAN' ın düştüğünü göstermektedir. Bu sonucun tanımlayıcılık katsayısı % 5,29 'dur. Yani PUAN, ATIŞKAH'tan % 5,29 oranında etkilenmekte % 94,61 oranında farklı etkenlerden etkilenmektedir. Ancak üst düzeydeki sporcuların performansı olumsuz etkileyecek etkenleri minimuma indirmeleri yarışmacılar arasındaki başarı sıralamasını etkileyecektir.

Okçulukta atış puanının tek bir değişkene bağlı olarak değişmesi çok zordur. Çünkü bu spor basketbol ya da voleybol gibi sadece top, file veya pota ile oynanabilen bir spor değildir. Sporcunun kullandığı yay üzerinde bir çok ince ayar noktaları vardır. Bu noktaların bir milimetrelilik hatası elit düzeyde bir sporcunun oklarının hedefte istenmeyen

yerlere gitmesine sebep olabilir. Bununla birlikte atılan okun numarası, tüylerinin cinsi, uçlarındaki ağırlıkların sporcuya özel olması ve bu özelliklerin her bir ok için aynı kalitede olması gerekir. Okçunun vücuduna taktığı malzemeler de (kolluk, bileklik, göğüslük, parmaklık gibi) onun için özeldir ve değiştirildiğinde bir süre rahatsızlık yaratabilir.

Bunun gibi mekanik özelliklerin yanı sıra okçulukta performansı etkileyen teknik ve kondisyonel özellikler de önemlidir. İzometrik bir kasılmanın sergilendiği okçulukta bırakıştan önce yay kolunda bilek ve dirsek arasında statik bir denge kurulur (6,20). Bu eklemleri fleksiyona getirmeye çalışan gerilmiş yayın kuvvet bileşenleri, fleksör ve ekstansör kasların izometrik kasılmalarıyla dengelenir. Kiriş bırakıldığında yayın kuvvetiyle yay kolu boşalır ve fleksör ve ekstansörlerin yeniden kasılmasıyla yay kolundaki stabil pozisyon korunur. Okçuluk antrenörleri yay kolunun omuz eklemi için çekiş kolunun eli ve nişan alına gözle aynı çizgi üzerinde olmasını istemektedir. Bu ön kolun, kol uzunluğuna oranına ve iskelet yapısına bağlıdır (10, 16).

Bununla birlikte teknik özelliklerin içinde postürel sabitlik performans için önemli etmenlerden bir tanesidir. Okçunun bırakış anı içindeki postürel sabitliği okun hedefteki gidiş yönünü etkilemektedir (25). Sırt ve bacak kaslarının kuvvetli olması bu olumsuz etkiyi ortadan kaldırabilir.

Genel olarak okçulukta iyi teknik her ok atışında aynı hareketlerin yapılması olarak tanımlanabilir. Ok atarken yapılan farklı hareketler o tekniğe göre ayarlanmış yayda ve okların gidişinde uyumsuzluklar gösterecektir.

Açık havada yapılan yarışma veya antrenman sırasında ortamın sıcak veya soğuk, rüzgarlı, yağmurlu, gürültülü, karlı veya sisli oluşu da doğal olarak performansı etkileyecektir.

Görüldüğü gibi okçulukta performans pek çok değişkenden etkilenebilmektedir. Bu çalışma sadece örnek bir çalışma olarak ele alınıp diğer etmenlerin performans etkisi araştırılarak okçuluk sporu için daha geniş bilgilere ve bilinmeyenlere ulaşılabilir.

## BÖLÜM VI

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### Sonuçlar

Antenmanda hedefte farklı puanlara isabet eden okların ATIŞKAH' ları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bu anlamlı fark 7'ye atılan okların ATIŞKAH' larından kaynaklanmaktadır.

Hedefte farklı puanlara isabet eden okların NAS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p< 0.05$ ). Bu anlamlı fark 7'ye atılan okların NAS'lerinden kaynaklanmaktadır.

Hedefte farklı puanlara isabet eden okların ARAKAH değerleri arasında fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Atış sırasındaki ATIŞKAH ile PUAN arasında negatif yönlü 0.23'lük anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Atış sırasındaki ATIŞKAH ile NAS arasında 0.22'lik anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Atış sırasındaki ATIŞKAH ile ARAKAH arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Atış sırasındaki NAS ile ARAKAH arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Atış sırasındaki NAS ile PUAN arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Atış sırasındaki ATIŞKAH ile NAS arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Atış sırasındaki ARAKAH ile PUAN arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

## **Öneriler**

Bu çalışmada okçulukta performansı etkileyebilen kalp atım hızı ve nişan alma süresi üzerine çalışılmıştır. Görüldüğü gibi performansı etkileyebilen daha pek çok etken vardır. Bu etkenler kendi içinde tek tek araştırılabilir. Gelecek çalışmalara örnek sayılabilecek bu çalışmanın ilerideki aşamalarında daha fazla denek üzerinde yapılan ölçümler kullanılabilir. Bununla birlikte yarışma ortamındaki EKG değişimleri dikkate alınarak puan arasındaki ilişkiler gözlenebilir. Ayrıca bırakışın kalp atım hızının hangi aşamasında (sistol/diastol) gerçekleştiği gözlenebilir. Bayanlar ve erkekler ve yeni başlayanlar ile üst düzey sporcular arasındaki farklılıklar araştırılabilir.



## KAYNAKLAR

1. Atabeyođlu , C. **Okçuluk Tarihi**. Ankara: Türk Spor Vakfı Yayınları, 1988
2. Attar, E., **Özetlenmiş EKG Bilgisi**, Ankara: Atlas Kitapçılık Tic. Ve Ltd. Şti., 1993
3. Blowers, Sims, **How to Read an ECG** 1984
4. Dubin, D. ,**EKG' lerin Hızlı Yorumu** (Çev). Florida: Cover Pub. Company, 1980
5. Ergen, E. **Spor Hekimliği Ders Notları**, Ankara: Maya Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., 1992
6. Eroğlu, İ. , Açıkada C., Tınazcı, C. “ Okçuluk Bayan Milli Takımının Antrenman Ortamında Kalp Atım Hızı, Laktik Asit Atış Süresinin Puan Üzerindeki Etkileri” **IV. Spor Bilimleri Sempozyumu**. Hacettepe Üniversitesi ,1996.
7. Foss M. L. , Keteyian, S. J., **Fox's Physiological Bassis for Exercise and Sport** USA: WCB. Mac Graw Hill Pub. &. Edt., 1998.
8. Fox, E. **Sports Physiology**. USA: Saunders College Pub. 1986.
9. Helin, P., Sihvonen, T. Hanninen, O. “Timing of Shooting in Relation to the Cardiac Cycle” **Brit. J. Of Sports Medicine** 21 (1) 33-36, 1987.
10. Hennesy, M. .P., Parker A. W. “Electromyography of Arrow Release in Archery” **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.** 30, 7-17, 1990.

11. Jahnssen, P. G. **Lactate Pulse Rate**, Newyork, 1989.
12. Keast, D. , Elliout, B. “Fine Body Movements and Cardiac Cycle In Archery” **Journal of Sport Science**, 8 (3) 203-213, 1989.
13. Landers D. M. Boutcher, S. H. , Wang, M. Q. “A Psychobiological Study of Archery Performance”. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. 57 (4), 236-244, 1986.
14. Landers, D. Myungwoo, H. , Salazar, W. “Effect of Laerning on Electroencephalographic ang Electrocardiographic Patterns in Novice Archers” **Int. Journal of Sport Psychology** 25, 313-330, 1994.
15. Maglishco, E. **Swimming Even Faster**. California: Mayfield Pub. Company, 1993.
16. Martin, E. P., Siler, W. L., Hoffman, D. “ Electromyographic Analysis of Bow String Release in HiglySkilled Archers” **Journal of Sport Science**. 8, 215-221, 1990.
17. Noyan, A. **Fizyoloji Ders Kitabı**. Ankara: 1990
18. Oyono, S., Heitz, A., Marbach, J. “Blood Lactate During Constant-Load Exerciese at Aerobic and Anaerobic Thresholds”. **European Journal of Applied Physiology**, 1990.
19. Reilly, T., Secher, N. Snell, P. **Physiology of Sports**. Great Britain: St. Edmundsbury Press, 1990.

20. Reilly, T. N., Secher, N. Snell, P. **Physiology of Sports**. London: E&FN Spon, 1997.
21. Sahlin, K. "Metabolic Aspects of Fatigue in Human Skeletal Muscle". **Medical Sport Sciences**. 34, 54-58, 1992.
22. Salazar W., Landers, D. M. , Petruzello, S. J. "Hemispheric Asymmetry, Cardiac Responce, and Performance in Elite Archers" **Research Quarterly for Exercise and Sport**. 61(4), 351-359, 1990.
23. Oyono, S. , Heitz, A., Marbach, J. "Bood Lactate During Constant-Load Exercise at Aerobic and Anaerobic Thresholds" **European Journal of Applied Physiology**, 1990.
24. Singer, R. **Motor Learning and Human Performance**. Newyork: Macmillian Publishing Co., Inc., 1980.
25. Stuart, J. Atha, J. " Postural Consistancy in Skilled Archers" **Journal of Sport Science** 3 (3) 223-234.
26. Wang, M.Q. Landers, D. M. "Cardiac Response and Hemispheric Differentiation During Archery Performance: A Pscophysiological Investigation." **Psychophysiology**. 23, 469 (Abstract), 1986.
27. Wilmore J.H. , Costill D. L **Physiolojgy of Sport ang Exercise**, Champain: Human Kinetics Books, 1994.
28. Nishizuno, J. Shiyabama, H. Izuta, T. "Analysis of Archery Shooting Tecniques by Means of Electromyography".

29. Clarys, J. P., Cabri, J., Bollens, E. "Muscular Activity of Different Shooting Distances, Different Release Techniques, and Different Performance Levels, With and Without Stabilizers, in Target Archery". **Journal of Sport Sciences**. 8, 235-257, 1990.
30. Koos, K. A. **Human Anatomy** Dubuque: Wm. C. Brown Pub. , 1991
31. Sahlin, K. Katz, A. Henrikson, J. "Redox State and Lactate Accumulation in Human Skeletal Muscle During Dynamic Exercise" **Biochemical**, 3, 551-556, 1987.
32. Knuttgen, H. G. "Physiological Factors in Fatigue". (eds.) Borg, G. **Physical Work and Effort**. Graet Britain: Pergamon Press.

## **Özgeçmiş:**

İpek EROĞLU KOLAYIŞ, 1972 yılında Adapazarı 'nda doğdu. İlk ve orta öğrenimini Adapazarı'nda tamamladı. 1987 yılında Okçuluk sporuna başladı ve ilk kez 1989 yılında Balkan Şampiyonası'nda milli oldu ve aynı yarışmada Birinciliği kazandı. 1993 yılına kadar devam ettiği okçuluk sporunda bir çok kez milli oldu. 1990 yılında Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Y. O. 'nu kazandı ve 1996 yılında mezun oldu.

1997 yılından beri Sakarya Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Y.O. 'da Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.

İpek EROĞLU KOLAYIŞ

**EK-1 Deneklerden elde edilen veriler**

KAH 10	KAH 9	KAH 8	KAH 7	KAH 6	NAS 10	NAS 9	NAS 8	NAS 7	NAS 6	arakah10	arakah 9	arakah 8	arakah 7	arakah 6
115	112	125	108	120	5	3,2	4,3	4,5	3,5	120	105	130	120	133
105	117	108	120		4	4,1	3,8	4,1		120	112	120	110	
100	110	105	121		2,5	3,8	5	3,5		115	130	120	120	
115	110	120	120		3,2	3,8	4	4,1		118	118	110	110	
114	117	108	121		3,2	4,1	2	5,4		105	120	105	118	
110	110	112	136		3,8	4,2	5	5		101	105	104	122	
108	112	116	130		3,7	3,2	3	4,7		108	110	102	115	
107	119	133	117		2,8	3,5	6	2,8		109	113	120	106	
108	118	122	117		3,6	3,5	2,7	3,6		110	110	124	106	
120	116	132	118		4,2	3,2	3,9	3,5		110	112	112	106	
120	118	120	117		4,4	4,1	4,2	3,8		110	112	108	102	
120	115	115			2,5	3,8	4,1			112	115	98		
128	110	115			1,9	3,8	2,6			118	110	110		
128	112	110			3,2	3,2	2,6			118	112	102		
129	112	116			2,9	3,2	2,6			120	112	87		
117	118	114			2,8	4	3,6			115	114	98		
118	109	114			2,9	3,6	3,4			107	115	98		
115	110	115			3,1	3,8	3,5			105	110	99		
114	120	112			3,2	3,3	3,5			108	115	102		
105	106	115			2,9	3,4	3,8			84	98	99		
102	121	109			2,9	3,2	3,7			90	105	103		
100	114	116			3	4,2	3,1			88	102	99		
104	107	116			3	3,4	2,6			90	110	100		
110	115	116			2,7	4,4	3,2			95	110	110		
122	122					5					115			
130						1,6					123			

115  
112  
114  
113  
110  
111  
111  
119  
104  
109  
110  
120  
119  
122  
110  
109  
104  
105  
108  
107  
106  
104  
102

3,2  
3,6  
3,2  
2,9  
3,7  
2,5  
3  
3,6  
2,9  
3,2  
3  
3  
3,2  
3,2  
3,3  
3,1  
3,1  
3,2  
3,2  
3,2  
3,2  
3  
2,9

112  
115  
115  
112  
110  
108  
110  
110  
85  
87  
95  
105  
86  
95  
97  
853  
95  
99  
98  
97  
96  
98  
97  
97

EK-2 Deneklerden alınan harmanlanmış veriler

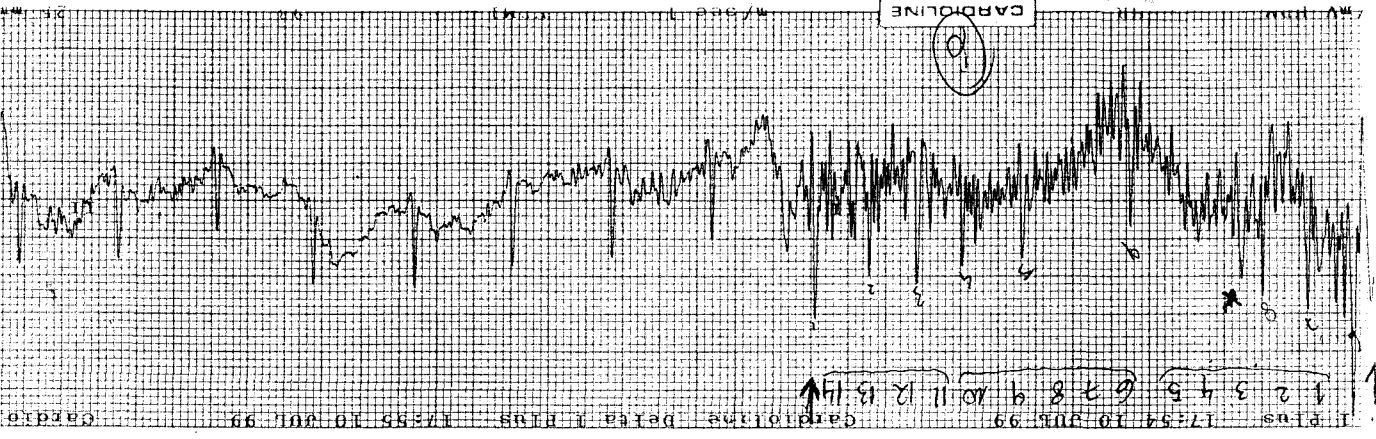
NİŞ. AL.S	KAH	PUAN	ARA KAH
3,2	112	9	105
5	115	10	120
4,1	117	9	112
4,3	125	8	130
3,8	110	9	130
3,5	120	6	133
3,75	108	8	120
4	105	10	120
5	105	8	120
4,5	108	7	120
3,8	110	9	118
2,5	100	10	115
3,2	115	10	118
4,1	120	7	110
4,1	117	9	120
3,5	121	7	120
4,2	110	9	105
3,2	112	9	110
3,2	114	10	105
3,8	110	10	101
3,5	119	9	113
3,7	108	10	108
3,5	118	9	110
3,2	116	9	112
4,1	118	9	112
2,8	107	10	109
4,1	120	7	110
4,2	120	8	110
3,8	115	9	115
3,6	108	10	110
3,8	110	9	110
3,2	112	9	112
3,2	112	9	112
4	118	9	114
3,6	109	9	115
3,8	110	9	110
3,3	120	9	115
5	108	8	105
3	112	8	104
3,4	106	9	98
3,2	121	9	105
6	116	8	102
4,2	114	9	102



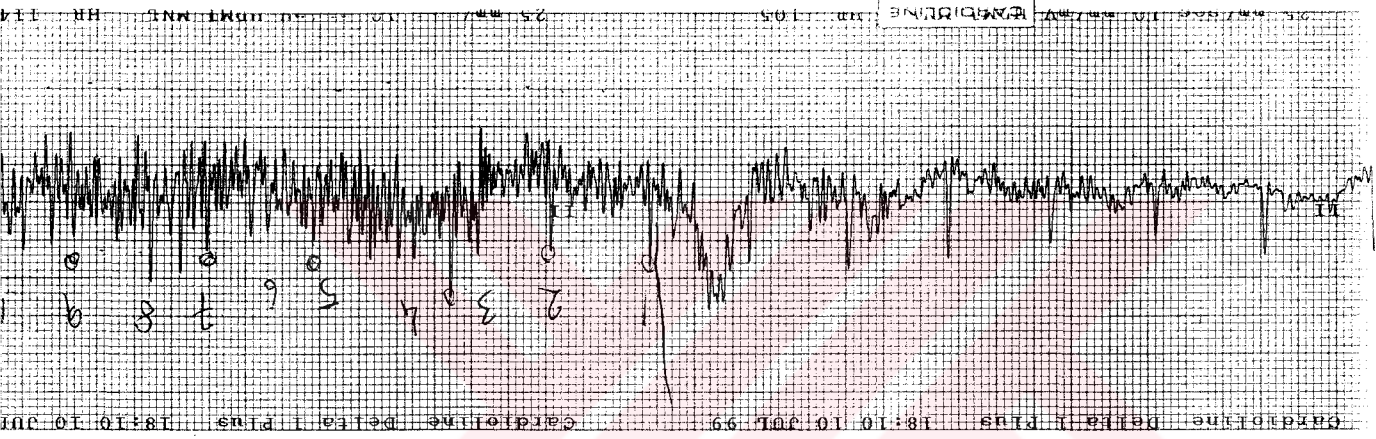
3,4	107	9	110
4,4	138	9	120
4,2	136	10	130
4,4	136	10	132
5	144	9	138
2,69	133	8	120
3,91	122	8	124
2,53	142	10	112
5,43	121	7	118
1,87	128	10	118
1,62	130	9	123
3,5	115	9	112
3,2	128	10	118
2,9	129	10	120
5	136	7	122
3,6	112	9	115
3,2	114	9	115
2,9	113	9	112
3,7	110	9	110
3,5	111	9	108
4,2	132	8	112
2,8	117	10	115
3	111	9	110
4,7	130	7	115
3,6	119	9	110
4,1	120	8	108
2,9	118	10	107
3,1	115	10	105
3,2	114	10	108
2,88	104	9	85
3,2	109	9	87
2,6	115	8	98
3	110	9	95
2,8	117	7	106
3	120	9	105
2,6	115	8	110
3,2	119	9	86
3,2	122	9	95
2,6	110	8	102
3,3	110	9	97
3,6	116	8	87
2,9	105	10	84
3,1	109	9	85
3,4	114	8	98
3,6	117	7	106
3,5	118	7	106
3,5	114	8	98

3,1	104	9	95
3,5	115	8	99
3,2	105	9	99
2,9	102	10	90
3	100	10	88
3,8	112	8	102
3	104	10	90
3,2	108	9	98
3,2	107	9	97
3,7	115	8	99
3,8	117	7	102
3,2	106	9	96
3,1	109	8	103
3	104	9	98
2,9	102	9	97
2,6	106	8	99
3,2	116	8	100
2,7	110	10	95

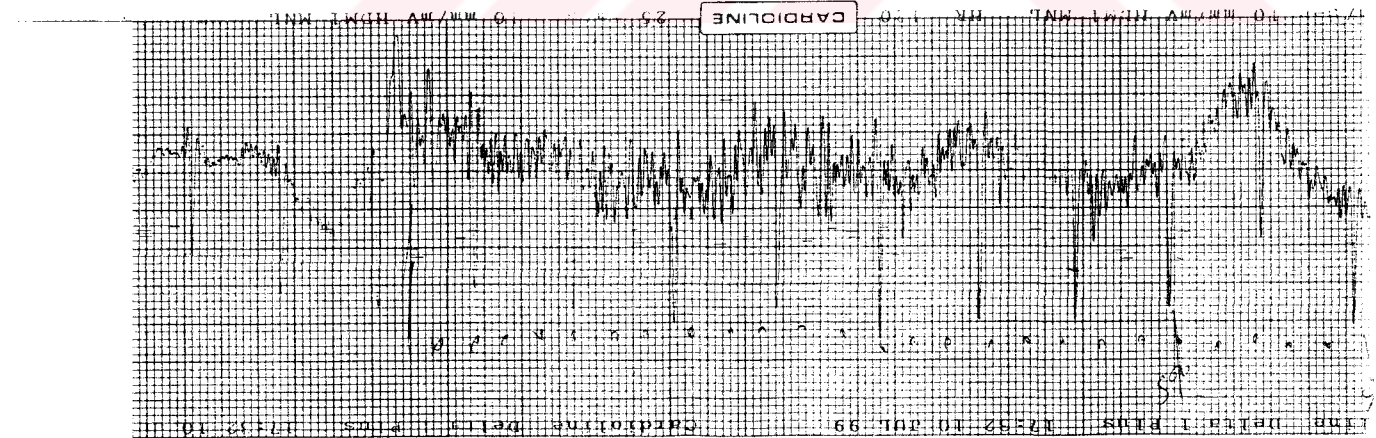




DENEK-3 Z.K.



DENEK-2 D.G.



DENEK-1 E.A.

EK-3 Deneklerden elde edilen EKG çıktı örnekleri