

T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**ATEŞLİ TABANCA ATICILARINA UYGULANAN ÖZEL  
ANTRENMANLARIN BAZI MOTORİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

**Tuncay İSKENDER**

Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Latif AYDOS

ANKARA  
Haziran 2010

T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora Programı  
Çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 22/06/2010

İmza  
Ünvanı Adı ve Soyadı  
Gazi Üniversitesi  
Jüri Başkanı  
Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

İmza  
Ünvanı Adı ve Soyadı  
GATA Üniversitesi

Doç. Yavuz YILDIZ

İmza  
Ünvanı Adı ve Soyadı  
Gazi Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Latif AYDOS

İmza  
Ünvanı Adı ve Soyadı  
Gazi Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Metin KAYA

İmza  
Ünvanı Adı ve Soyadı  
Gazi Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Atilla PULUR

## İÇİNDEKİLER

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Kabul ve Onay</b>                                                     | <b>I</b>   |
| <b>İçindekiler</b>                                                       | <b>II</b>  |
| <b>Şekiller</b>                                                          | <b>IV</b>  |
| <b>TABLolar</b>                                                          | <b>V</b>   |
| <b>SEMBOLLER ve KISALTMALAR</b>                                          | <b>VII</b> |
| <b>1. GİRİŞ</b>                                                          | <b>1</b>   |
| <b>2. GENEL BİLGİLER</b>                                                 | <b>2</b>   |
| 2.1. Atış                                                                | 2          |
| 2.2. Atış Tekniği                                                        | 3          |
| 2.2.1. Atış Anatomisi                                                    | 3          |
| 2.2.2. Tabanca Atmada Duruş                                              | 3          |
| 2.2.3. Nişan Alma                                                        | 4          |
| 2.2.4. Tetik Kontrolü                                                    | 5          |
| 2.3. Atış Sporunda Antrenman                                             | 8          |
| 2.3.1. Antrenman                                                         | 8          |
| 2.3.2. Tabanca Atmada Fiziksel Kondisyon                                 | 11         |
| 2.4. Müsabaka Hazırlığı                                                  | 13         |
| 2.5. Atış Yarışması Kuralları                                            | 14         |
| 2.6. Genel Biyomotorik Özellikler                                        | 15         |
| 2.6.1. Kuvvet                                                            | 15         |
| 2.6.2. Sürat                                                             | 17         |
| 2.6.3. Dayanıklılık                                                      | 18         |
| 2.7. Enerji Yolları ve Dayanıklılık İlişkisi                             | 19         |
| 2.7.1. Anaerobik Enerji Yolu                                             | 20         |
| 2.7.2. Aerobik Enerji Yolu                                               | 20         |
| 2.7.4. Sporcularda Enerji Gereksinimi                                    | 21         |
| 2.7.5. Enerji sistemleri ve Egzersiz Tipi                                | 21         |
| 2.8. Esneklik ve Hareket Genişliği (ROM)                                 | 22         |
| 2.9. Araştırmada Kullanılan Bazı Ölçüm Araçları Hakkında Bilgiler        | 23         |
| 2.9.1. Wingate Anaerobik Güç Testi                                       | 23         |
| 2.9.2. Biodeks İzokinetik Test ve Egzersiz Sistemi                       | 24         |
| 2.9.3. Aktif (AS) ve Skuat Sıçrama (SS)                                  | 25         |
| 2.9.4. Biyoelektriksel Empedans Yöntemi                                  | 26         |
| <b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>                                                | <b>28</b>  |
| 3.1. Araştırma Grubunun Özellikleri                                      | 28         |
| 3.2. Veri Toplama Teknikleri                                             | 28         |
| 3.2.1. Antropometrik ölçümler                                            | 29         |
| 3.2.2. Biyoelektriksel Empedans Yöntemi ile Vücut Bileşenlerinin Analizi | 29         |
| 3.2.3. Atış Kolu Uzunluğu Ölçümü                                         | 30         |
| 3.2.4. Skuat Sıçrama, Aktif Sıçrama                                      | 30         |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.5. Kavrama Kuvveti                                                                                        | 30 |
| 3.2.6. Bacak Kuvveti Ölçümü                                                                                   | 30 |
| 3.2.7. Biodeks System 3 Pro Dinamometresi                                                                     | 31 |
| 3.2.8. Wingate Anaerobik Güç Testi                                                                            | 31 |
| 3.2.9. Biodeks Balance System SD                                                                              | 32 |
| 3.2.10. 25 m. Ateşli Yavaş ve Çabuk Tabanca Atışı                                                             | 33 |
| 3.2.11. Deney Grubu Antrenman Programı                                                                        | 34 |
| 3.2.11. Verilerin Toplanması ve İstatistiksel Analizi                                                         | 36 |
| 4. BULGULAR                                                                                                   | 37 |
| 4.1. Araştırmaya Katılan Sporcuların Genel Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri                                 | 37 |
| 4.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Tabanca Atıcılarının İlk ve İkinci Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırması | 39 |
| 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının İlk ve İkinci Ölçümleri Arasındaki Farklılıkların Karşılaştırılması         | 49 |
| 5. TARTIŞMA                                                                                                   | 57 |
| 6. SONUÇ                                                                                                      | 71 |
| 7. ÖZET                                                                                                       | 73 |
| 8. SUMMARY                                                                                                    | 75 |
| 9. KAYNAKLAR                                                                                                  | 77 |
| 11. ÖZGEÇMİŞ                                                                                                  | 82 |

## ŞEKİLLER

|                                           |   |
|-------------------------------------------|---|
| Şekil 1 : Atışta Doğru Nişan Hattı        | 5 |
| Şekil 2 : Tabanca Atışında Nefes Kontrolü | 7 |

## TABLÖLAR

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1 : Araştırmada Kullanılan Yöntem                                                                | 28 |
| Tablo 2 : Araştırmada Deney Grubuna yaptırılan Özel Antrenman Programı                                 | 34 |
| Tablo 3 : Araştırmaya Katılan Sporcuların Genel Fiziksel Özellikleri                                   | 37 |
| Tablo 4 : Araştırmaya Katılan Sporcuların Atış Kolu Uzunlukları                                        | 38 |
| Tablo 5 : Araştırmaya Katılan Sporcuların Vücut Yağ Yüzdeleri                                          | 38 |
| Tablo 6 : Sağ El Pençe, Sol El pençe ve Bacak Kuvvetleri İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu | 40 |
| Tablo 7 : Sağ El, Sol El ve Bacak Kuvvetleri İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu          | 40 |
| Tablo 8 : Aktif ve Skuat Sıçrama İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                         | 41 |
| Tablo 9 : Aktif ve Skuat Sıçrama İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                      | 41 |
| Tablo 10 : Wingate İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                                       | 42 |
| Tablo 11 : Wingate İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                                    | 42 |
| Tablo 12 : Biodeks Denge İlk Ölçümlerinin Gruba Göre U Testi Sonucu                                    | 43 |
| Tablo 13 : Biodeks Denge İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                              | 43 |
| Tablo 14 : Biodeks 60 Derece İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                             | 44 |
| Tablo 15 : Biodeks 60 Derece İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                          | 44 |
| Tablo 16 : Biodeks 90 Derece İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                             | 45 |
| Tablo 17 : Biodeks 90 Derece İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                          | 45 |
| Tablo 18 : Biodeks 120 Derece İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                            | 46 |

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 19 : Biodeks 120 Derece İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                                                        | 46 |
| Tablo 20 : Biodeks 150 Derece İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                                                           | 47 |
| Tablo 21 : Biodeks 150 Derece İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                                                        | 47 |
| Tablo 22 : Atış Skorları İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                                                                | 48 |
| Tablo 23 : Atış Skorları İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu                                                             | 48 |
| Tablo 24 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Sağ El, Sol El, Bacak, Aktif Sıçrama ve Skuat Sıçrama Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları | 49 |
| Tablo 25 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Wingate Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları                                               | 50 |
| Tablo 26 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Denge Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları                                                 | 51 |
| Tablo 27 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Biodeks 60 Derece Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları                                     | 52 |
| Tablo 28 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Biodeks 90 Derece Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları                                     | 53 |
| Tablo 29 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Biodeks 120 Derece Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları                                    | 54 |
| Tablo 30 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Biodeks 150 Derece Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları                                    | 55 |
| Tablo 31 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Yavaş, Çabuk ve Toplam Atış Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları               | 56 |

## SEMBOLLER ve KISALTMALAR

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| EMG                 | : Elektromiyografi               |
| D <sub>1</sub>      | : Deney grubu İlk Ölçümleri      |
| K <sub>1</sub>      | : Kontrol grubu ilk ölçümleri    |
| D <sub>2</sub>      | : Deney grubu ikinci ölçümleri   |
| K <sub>2</sub>      | : Kontrol grubu ikinci ölçümleri |
| AS                  | : Aktif sıçrama                  |
| SS                  | : Skuat sıçrama                  |
| AS2                 | : Aktif sıçrama ikinci ölçüm     |
| SS2                 | : Skuat sıçrama ikinci ölçüm     |
| Yİ                  | : Yorgunluk İndeksi              |
| Yİ2:                | : Yorgunluk indeksi ikinci ölçüm |
| CM.                 | : Santimetre                     |
| KG.                 | : Kilogram                       |
| Ort.                | : Ortalama                       |
| W                   | : Watt                           |
| YA                  | : Yavaş Atış                     |
| ÇA                  | : Çabuk Atış                     |
| TP                  | : Toplam Puan                    |
| YA2                 | : Yavaş Atış ikinci ölçüm        |
| ÇA2                 | : Çabuk Atış ikinci ölçüm        |
| TP2                 | : Toplam Puan ikinci ölçüm       |
| abdpt(N-M)          | : abdüksiyon zirve gücü          |
| abavrpowers(w)      | : abdüksiyon ortalama güç        |
| abavrpowersq(N-M)   | : abdüksiyon ortalama güç torku  |
| addpt(N-M)          | : addüksiyon zirve gücü          |
| addavrpowers(w)     | : addüksiyon ortalama güç        |
| addavrpowersq (N-M) | : addüksiyon ortalama güç torku  |
| min.                | : Minimum                        |
| mak.                | : Maksimum                       |
| BİA                 | : Biyoelektriksel Empedans       |
| OSİ                 | : Overal Stability Index         |
| APİ                 | : Anterior / Postural index      |
| MLİ                 | : Medial / Lateral Index         |
| ROM                 | : Rnage of Motion                |

## 1. GİRİŞ

Sporda verim etmenleri kondisyon el koordinatif yetenekleri, zihinsel, teknik ve taktik yetenekleri ile psikolojik özellikleri içermektedir. Antrenman ve müsabaka yüklemeleri aracılığı ile bir yandan bireysel verim etmenlerinin etkinliği sağlanırken, diğer yarıdanda bu verim etmenleri arasında uygun denge kurulmalıdır. Rekreatasyon amaçlı yapılan atıcılık sporu kişiye bir takım özellikler kazandırmakla birlikte, performans amaçlı yapıldığında ise bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri ön plana çıkarmaktadır. Tabanca atmada performansı belirleyen, iyi bir tekniğin yanında, kondisyon, el ve psikolojik faktörlerin de gelişmiş olması gerekir.

Her geçen gün, hafif silah teknolojisinde yeni gelişmeler yaşanmakta, bu alanda dünyanın pek çok ülkesinde yatırım ve harcamalar yapılmaktadır. Namlu kalitesi geliştirilmiş, nişangâhı her türlü ayara uygun, tutukluk bilmeyen harikulade mekanizmalar, kullanıcıya estetik ve ergonomi sunan modeller ile vuruş dağılımı en aza indirilmiş mermiler yapılmaktadır. Ordusunu en iyi silahlar ile donatmak uğruna pek çok ülke kaynaklarını seferber etmektedir. Gelişen mükemmel silahlar kullanıcı personele daha etkin şartlar sunmaktadır. Yine de bu durum kullanıcı personelin eğitim ve teknik yeterlilik sınırlılıklarının önemini sadece artırmaya hizmet etmektedir. Hafif silahın performansı kullanıcıdan kullanıcıya değişir. Bir silah iyi eğitilmiş kullanıcıda müthiş etkili avantajlar sunarken, bir acemide çok da anlamlı değildir. Günümüzde silah kıyaslamasından çok kullanıcı mürettebat mukayesesi söz konusudur.

Bu çalışmanın amacı; elit seviyedeki ateşli tabanca atıcılarına uygulanan sekiz haftalık antrenman programının atış performansına etkisinin ve bazı motor becerilerin atış performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda birbirleri ile benzer olan bir grup atıcı deney ve kontrol grubu olarak ayrıldıktan sonra, atış performansları ve bazı motor özellikleri özel antrenman uygulamalarından önce ve sonra ön test - son test modeli uygulanarak ölçümler yapılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Atış

Atış, bir mermiyi bir silahla, hedef olarak belirlenen bir noktaya fırlatma eylemi olarak ifade edilebilir. Atışta hedefin vurulabilmesi için iyi bir duruş pozisyonu, kabza kavrama, nişan alma, nefes kontrolü, tetik kontrolü ve hedef takibi gibi önemli olan şartları yerine getirerek iyi vuruşlar gerçekleştirilebilir. Bu ön şartlar içinde en önemlilerinden biriside nişan almadır<sup>1</sup>.

Atış anında namlunun ağzı nereyi görürse mermi orayı vurur. Fakat atış yaparken namlu görülmez. Silahta nişangâh ( gez ve arpacık ) ve namlu bir biri ile uyum içinde çalışır. Arpacığın gezin içinde tam ortada ve üst seviyelerinin aynı hizada bulundurulması durumunda gez ve arpacıktan geçen doğru ile namlu istikameti aynı doğrultuyu gösterir. Nişangâhın hedefi tam göstermesi halinde mermi yolu ile nişan hattı hedefte kesişir. Doğru nişan tekniğinin uygulanması ve bu durumun hiç bozulmadan tetiğin düşürülmesi durumunda mermi hedefi vurur. Arpacığın gezin içerisindeki doğru yerinden sağa, sola veya yukarı aşağı kaymasındaki milimetrik hatalar hedefin silaha olan uzaklığı ile orantılı olarak ve giderek büyüyerek merminin hedeften sapmasına neden olur<sup>1-2</sup>.

Bu spora başlama yaşı olarak 12–13 yaş uygun görülmektedir. Bunun nedeni atıcılık sporuna başlayacak gençlerin ancak bu yaşta zihinsel ve kassal olarak yeterli olgunluğa ulaşabilmeleridir<sup>1</sup>.

Rekreasyon amaçlı yapılan atıcılık sporu kişiye bir takım özellikler kazandırmakla birlikte, performans amaçlı yapıldığında sporculara bazı fiziksel-fizyolojik özelliklerin ön planda olması gereğini ortaya çıkarmaktadır. Atıcılık sporu ile uğraşan sporculardaki önemli özellikler koordinasyon, konsantrasyon, reaksiyon, beceri, dayanıklılık ve kuvvet gibi özelliklerin gelişmiş seviyede olması gerekmektedir<sup>1</sup>.

## **2.2. Atış Tekniği**

### **2.2.1. Atış Anatomisi**

Atış pozisyonunda (statik durumda), stabilite karşılıklı kas gruplarının etkileşimi ile sağlanmaktadır (Bu durum, aslında sanıldığı kadar statik bir durum değildir). Bu esnada, kaslarda izometrik kontraksiyon görülmektedir<sup>1</sup>.

Kalça Eklemi; hem sabit, hem de hareketli bir eklemdir. Eğer gövdenin ağırlığı, kalça eklemine ve uyluk kemiği aksisine dağılırsa, sabit bir denge platformu elde edilir. Ayaklar, omuz genişliğine 37–42 derece açı oluşturacak şekilde yerleştirildiğinde, sabit bir denge pozisyonu için, ayaklar birbirinden biraz daha açık olmalıdır.

Diz Eklemi; Sabit duruş esnasında diz eklemi pasiftir. İki internal ligament tibia üzerinde döndürür ve etkili şekilde eklem yerini kilitler. Atış pozisyonunda, diz eklemi komple ekstansiyon pozisyonunda olmalıdır; hafif bir esnetme durumunda bile, denge kaybolmakta, kaslarda yorgunluk belirtileri oluşmaktadır.

Yavaş atış pozisyonunda tabanca kaldırıldığında kaslarda abdüksiyon meydana gelir. Hızlı atış pozisyonunda, bir başka kas grubu (latissimusdorsi ve pektoris majör) devreye girmektedir. Bu kaslar, antrenman programı ile birlikte geliştirilebilir. Deltoid kasların EMG (Elektromiyografi) görüntülenmesinde, gövdenin pozisyonunun kasın çalışma hızını etkilediği görüntülenmiştir. Serbest tabanca ve havalı tabanca atışlarında, kas yorgunluğu gövdenin arkaya doğru çekilmesi ile azaltılabilir<sup>1</sup>.

### **2.2.2. Tabanca Atmada Duruş**

İyi bir duruş, atıcının kas gruplarını fazla zorlamadan, ağırlık merkezinin ve kuvvet dağılımının dengeli olduğu duruştur. Ağırlığın çoğu

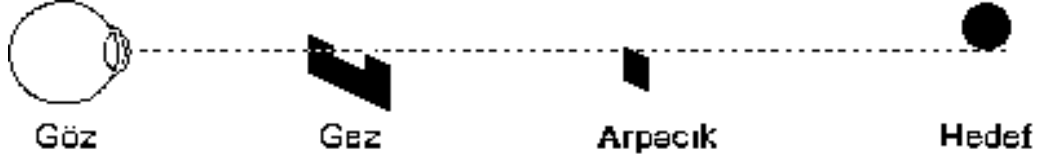
kalça, diz ve bilek eklemi üzerindedir. Kasların denge durumuna katkısı pasiftir. İdeal bir duruş yoktur. Her atıcı, kendi için en ideal stabilite durumunu tespit etmelidir.

Tabanca atışı çalışmalarında; doğru duruşu özümseme ve kazanma önemli bir zaman periyodu gerektirir. Kas türüne göre erken yorgunluk ve dayanıksızlıktan kaçınmak için minimum seviyede tutulmalıdır. Serbest atış tabancaları sıradan tabancalardan daha ağırdır ve bunu telafi etmek için tabancanın gövdesi biraz daha fazla geriye doğru yönelmelidir. Bu aynı zamanda atış esnasındaki görüşe de fayda sağlar. Arka görüş serbest tabancanın arkasında yer alır ve atıcının gövdesi geriye doğru eğim yapmaksızın, hedefte olan göz arka görüşe çok yakın olacaktır. Atıcının gövdesindeki eğim aynı zamanda deltoid kaslardaki yükü de aza indirger. Duruş iki saatten daha fazla muhafaza edilmelidir. Atış serileri arasında hareket edilmelidir; ayakucunda durarak kalf kasları çalıştırılmalıdır. Sırt üstü yatarak toplardamarlar, desteklenebilir. Belirli aralıklarda, bacaklar belli bir süre yukarı kaldırılarak ayaklar dinlendirilmelidir <sup>2</sup>.

### **2.2.3. Nişan Alma**

Nişan alma sadece gez ve arpacık hizalanması ile yapılır. Her atış için aynı konum korunduğu sürece hedef üstünde durulan yer önemli değildir. Atışda en büyük fark, gözün odağını hedeften arpacığa almaktır. Mükemmel bir nişan iyi bir skor için gereklidir. Silah elinin ve gözün doğal bir hizalanması gerekmektedir..Gezin yanlış hizalanmasına neden olacak birkaç neden vardır. Sabit bir pozisyonda tutulamayan bilek bunlardan biridir. Doğru nişan hattının hareketli olan kısımları arpacık ve gezdır. Bu sebeple atış esnasında arpacık ve geze konsantre olunmalıdır.

**Şekil 1 : Atışta Doğru Nişan Hattı**



#### **2.2.4. Tetik Kontrolü**

Çoğu kişi nişanlama yapıldıktan sonra yapmaları gerekenin, silahı ateşlemek olduğunu düşünürler. Bunu da çoğunlukla bir anda yaparlar. Tetik parmağının bu ani hareketi, silahın konumunu bozar ve buna da tetik silkeleme denir. Tetik çekme silahın nişanlamasını ve sabitliğini bozmayacak bir şekilde direkt geriye doğru bir basınç ile uygulanmalıdır. İyi bir pozisyon alma ve duruş önemlidir. Ayrıca kol sabit tutulmalıdır. Sonra göz arpacıkta odaklanarak ve yapabildiğiniz kadar durgun tutarak, silah nişanda tutulmaya çalışılmalıdır. Silah uygun hedef bölmesine yerleştirilmişse ve oynaması kabul edebileceğimiz ölçüdeyse, atış işlemine tereddüt etmeden pozitif bir basınçla tetik sıkılır. Tetik basıncı sadece tetik parmağından gelmelidir. Tetik parmağı, tetiğin üzerine onu düz bir şekilde geriye sıkabileceğiniz ve nişanlamada hiç bir şekilde bir bozulmaya neden olmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Kolu sağlam, bileği düz bir kavrayış sıkı tetik kontrolünde yardımcı olacaktır. Sıkı bir kavrayışla, atışlar ve seriler boyunca silahı kavrayışı aynı şekilde korunabilir. Tetik parmağı, elin diğer kısımlarından bağımsız hareket edebilmelidir. Tutarlılık, süreklilik bir şeyi iyi yapmanın sırrıdır. Bu özellikle tetik kontrolü için doğrudur<sup>2</sup>.

Tetik kontrolü, özenle ve sabırla çalışarak sağlanır. Tetik seti ateşleme iğnesine zarar vermeden çok tekrarlı şekilde ana yay horozuna dokunmadan aktive edilir. Bu egzersizi, tutuş egzersiziyle amaçlanan noktaya indirgemekte, kuru tetik düşürme atışı yaparak birleştirmek gerekmektedir. Dünyada serbest tabanca atış kılavuzluğuyla yapılan eğitim metotları tartışıldığında, istisnasız, başarılması gereken tutuş, amaç ve tetik koordinasyonu sağlamak için saatlerce kuru tetik düşürme egzersiz tavsiye edilir. Çok iyi hatırlanması gerekir ki; eğer bazı teknik

veya hatta psikolojik bariyerleri üstesinden gelmek istenirse, kuru tetik düşürme egzersizi en iyi çözüm yollarından biri olacaktır. Bu aynı zamanda, bilinçli bir gayret sarf etmeden, atış esnasındaki vücudun, kafanın ve tetik parmağının pozisyonunu düzelterek özümseyin diye, kaslardaki pozisyon hafızasını geliştirmeye de yardım edecektir. Bu ilk eğitim periyodu esnasında gerekli olan sıkı tutuşu ayarlaması yapılmalıdır. Amaçlanan göz hizasındaki görüş yetiniz, başınız ve bileğinizin durumunu ayarlamadan tabancanızı hedeflenen durumu getirmeyi garanti edemezsiniz<sup>2</sup>.

Tetik düşürme ve yeterli tutuş kontrolünü başarıldığında, gerçek mühimmat kullanım alanındaki bölümler başarılabılır. Yeni tabancanızdaki açığa alışmak için kendi doğal kol indirme isteğinize direnin çünkü gerçek mühimmatla erken atışlar daha sonra telafisi olmayan teknik hatalar yaratacaktır. Başlangıçta, doğru görüş fotoğraflarına ve düzgün tetik boşluğuna konsantre olarak boş kartlara ateş edilmelidir. Daha sonra, 15 ila 20 arası atış gruplarda belirli bir hedefe ateş etmelisiniz bu çalışma, kuru tetik düşürme çalışmasıyla engellenebilen teknikteki iğne ucu hatası için kullanılmalıdır. Puan arttırma eğilimi engellenmelidir: Sürekli iyi atış yapan gruba dahil olmadan, eğitim müsabakalarında atış denemesi yapılmamalı. Bunun için keçeli kalem kullanarak, hedefteki halkaları silinir. Daha sonra, puanlardan çok gruplara bakma alışkanlığını geliştirilmelidir. Gelişirken, 9 ve 10'uncu halkası kesilmiş hedefleri kullanarak, hedeften sapan atışlarınızı aza indirmeye konsantre olunmalıdır. Bu iyi atışların fark edilmesini sağlayacaktır ve hedefte net bir şekilde görünen kötü atışları gösterecektir<sup>3</sup>.

Tetik Ezme Prensipleri; Tetik ezmede amaç nişan hattını bozmadan düzgün doğrusal bir şekilde tetiğin ezilmesidir.

Atıcının tetiği ezme esnasında bütün dikkatini arpacıkta olduğunu içinden tekrarlaması başarının anahtarıdır.

Tetik, doğru nişan, asgari hareket ve azami konsantrasyon anında düşürülmelidir. Bu alışkanlık sadece çok antrenman (kuru tetik) yapmakla sağlanır.

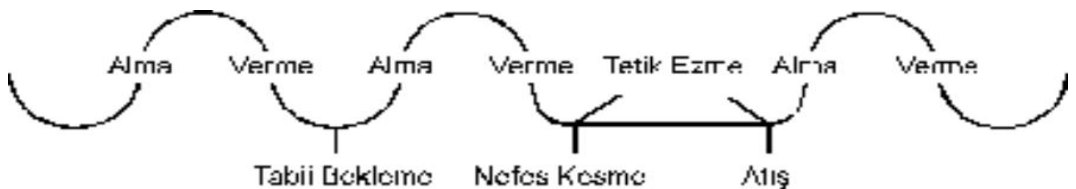
Fiziksel ve zihinsel dayanma gücünü kurmak için, eğitim süreleri en azından 2 saat olmalıdır ve kuru tetik düşürme eğitimi de fazladan 1 saat olmalıdır<sup>3</sup>.

Antrenman zihinsel provalara konsantrasyon yeteneğini geliştirmek için zihinsel egzersiz içermelidir. Bu bazen “zihinsel eğitim” çalışması olarak adlandırılır ve uygulanan ve öğrenilen bütün becerilerinizin tekrarlı konsantrasyonunu ve dikkatinizi içerir. Bu tip eğitim golf ve tenis gibi sportlardaki becerilerde geniş ölçüde kullanılır. Eğer kafanızda resmederseniz, atışların ve uygulamaların çeşitli teknik unsurları duruş, görüşle hedefi aynı hizaya getirme, hedefleme, tetik düşürme ve takibi-kafanızdaki bu hareketlerin birçok tekrarı psikomotor hareketlerinizi kurmaya ve geliştirmeye yardım edecektir.

Göze çarpan serbest tabanca yarışmacısıyla ortalama seviyedeki bir serbest tabanca yarışmacısı arasındaki asıl fark tutuş becerisidir. Uluslar arası yarışma seviyesine ulaşmak istiyorsanız, büyük bir efor sarf gereklidir<sup>2,3</sup>.

Atışta Nefes Kontrolü; Nefes alma esnasında göğüs kafesi gerilir. Nefes verme sonunda göğüs kafesi ve diyafram gevşer. Atış; Nefes alma ve verme arasındaki doğal boşlukta yapılır. Nefes alış-verişi diyaframdan (karından) yapılmalıdır. Nefes alıp verirken sakin olunmalıdır (Atışa psikolojik hazırlık).

**Şekil 2 : Tabanca Atışında Nefes Kontrolü**



Silahlı Sabit Tutma; Tecrübeli atıcılar silahları neredeyse tamamen hareketsizken atış fırsatına sahiptir ve yeni atıcıların da performansları için göstermeleri gereken çaba budur. Bu süreçteki en önemli nokta atıcının her zaman silahı mükemmel bir nişanlama ile mümkün olduğu kadar sabit tutmaya çalışmak olmalıdır<sup>3</sup>.

Duruş; ayaklar en az omuz genişliğinde ayrılmış olmalıdır. Bacaklar düz olmalı ancak dizlerin eklemlerden kasılması gerekli değildir. Sırt düz olmalıdır kafa dik ve silaha dönmüş olmalıdır. Baş kademeli olarak silaha eğilirse silah aşağı eğilecektir ve buda alçak atışa neden olacaktır. Bunun tersi baş kademeli olarak geriye çekildiğinde de geçerlidir. Baş dik pozisyonda tutmak önemlidir. Silahlı sabit tutmak için öncelikle kolunuzu düz, kaslarınızı sıkı ve dirseğinizin kilitli olmalıdır. Bilek öyle durumda olmalıdır ki ellerde bir oynama görülmemelidir. Bu oynamaları minimize etmek için kol ve omuz kasları da devreye girmelidir. Omuz kasları güçlendikçe silahı sabit tutma yetisi artacaktır.

Başarılı Bir Atış İçin; Pozisyon, Kabza Kavrama, Nefes Kontrol, Nişan Kontrol, Tetik Kontrol, Nişana Devam, kurallarının eksiksiz olarak yerine getirilmesi gerekir.

### **2.3. Atış Sporunda Antrenman**

#### **2.3.1. Antrenman**

Atış sporu aerobik enerji sistemine dayalı koordinasyon, dikkat ve konsantrasyon özelliklerinin ön planda olduğu bir spor dalıdır.

Paulton ve Knapp, becerinin sınıflandırılmasında atış sporunu kapalı beceriler sınıfına dâhil etmiştir. Bu sınıflandırma şu anlama gelmektedir. Atış sporu sabit bir programa dayalı teknik karakterli becerilerdir. Tüm adaptasyon bu programın gerçekleşmesi için yapılır. Programından çok küçük sapmalar başarıyı büyük ölçüde etkilemektedir.

Bundan dolayı sporcunun korteks düzeyinde antrenmanlar vasıtasıyla becerinin sabit programı en üst düzeyde yerleşmiş olmalıdır<sup>1,2</sup>.

İradeli ve şuurlu hareketler beyinde belli bir bölgeye yerleşmiş ve piramidal sistem denen sistemin hücrelerinden gönderilir. Bu hücreler beynin en fazla enerji sarf eden ve çok farklılaşmış, iri büyük ve asıl hücreleridir. İnce hareketler yaptırırlar, çok mahirdirler ama çok yorulurlar. Bir hareketin ilk defa uygulanması ve öğrenilmesi bu sistemle olur<sup>1</sup>. Hareket otomatik hale geldiği zaman işi ekstra piramidal sistem üstlenir. Şuur dışı ve otomatik olarak çalışan bu sistem kasların gerginliğini de ayarlamakta görevlidir ve kolay kolay yorulmaz metabolizması, enerji sarfı da çok düşüktür. Otomatikleştirilmiş, öğrenilmiş hareketlerin uygulanmasını bu merkez sağlar<sup>1</sup>.

Motorik öğrenmede en etkili yol, gösteri (gösteri) yöntemidir. Öğrenmede görme duyusunun % 75, işitme duyusunun % 13- lük payı vardır. Bu nedenden dolayı gösteri yöntemi öğrenmede daha etkili bir rol oynar. Hareket modelinin algılanması öğrenmede ön şarttır<sup>1</sup>.

“Antrenman kişinin sağlığı ön planda tutularak performansını en üst düzeye çıkarmak amacıyla yapılan yüklenmeler bütünüdür” şeklinde ifade edilebilir. Atış sporunda temel antrenman öğelerini şu şekilde sıralandırabiliriz.

#### 1. Genel kondisyon antrenmanları.

- Dayanıklılık
- Kuvvet
- Koordinasyon
- Esneklik

#### 2. Teknik antrenman

- Nişan alma
- Pozisyon alma (Duruş)

- Kabza kavrama
  - Nefes kontrol
  - Tetik kontrol
  - Hedef takibi
3. Taktik antrenman
- Atış temposu
  - Müsabaka molaları
  - Hava koşullarına adaptasyon antrenmanı
4. Psikolojik antrenmanlar (Konsantrasyon antrenmanları)
- Zihinsel antrenman
  - Tasavvur etme
  - Rahatlama
  - Pozitif düşünme, güven

Bu öğeler antrenman yoluyla öğrenilip geliştirilerek istikrarlı hale getirilebilir.

Atıcıların yıllık antrenman planlamasında antrenman türlerinin yüzde dağılımları aşağıya çıkarılmıştır.

Teknik antrenman % 50

Zihinsel antrenman % 20

Fiziksel antrenman % 15

Taktik antrenman % 15

- Atıcı için en önemli nokta harekete katılan kasların maksimal kuvveti değil, kuvveti birkaç saatten fazla sürdürebilme yeteneğidir. Bu nedenle özel kuvvetler çalışmalarında kuvvette devamlılık çalışmalarına yer vermeleri önerilir.
- Haftada en az iki gün aerobik dayanıklılık antrenmanları yapılmalıdır.

- Güç çalışmalarında statik kuvvet çalışmalardan sonra uygulanmalıdır.
- Hazırlık döneminde atıcıların karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirme çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Bütün güçlendirme hareketleri yavaş yapılmalıdır.
- Kondisyon çalışmaları mutlaka teknik çalışmalardan sonra uygulanmalıdır.
- Gerdirme hareketleri günlük antrenman programında 5-10 dakikalık periyotlar halinde dahil edilmesi uygundur.
- Denge için halat üzerinde veya doğru çizgi üzerinde yürümek oldukça yararlıdır. Ayrıca parmak uçlarında durmak, tek ayak üzerinde durmak gibi egzersizler önerilir.
- Tabancaya ekstra ağırlık takarak antrenman yapmak sakıncalıdır. Adale hissi ve pozisyonun zihni provasını etkiler<sup>1,2</sup>.

### **2.3.2. Tabanca Atmada Fiziksel Kondisyon**

Atıcılık sporunun her branşında silah kullanılır, silahın ağırlığından dolayı gelişmiş bir kas yapısı gerekmektedir. Tabanca atma yarışmasının en kısasının bir saat otuz dakika olduğunu düşünecek olursak, sporcunun yarışma boyunca çok büyük güç harcadığının anlaşılması zor olmaz. Atıcılık sporuyla uğraşan sporcuların başarılı olabilmek için silahlı antrenmanları dışında, mutlaka fiziksel antrenmanlar yapmaları gerekmektedir<sup>2</sup>.

Tabanca ile nişancılık antrenman programındaki fiziksel eğitimin amacı, atıcının kondisyonunu sağlamak ve maç koşullarının zorluklarının daha iyi dayanılmasını sağlamaktır. İyi kondisyondaki bireysellik daha iyi gelişmiş hareketlere kasların daha iyi kontrolüne ve daha fazla dayanıklılığa sahip olmaktır ki, tüm bunlar performansındaki uyumu sağlar.

Fiziksel antrenmanın olduğu gibi rastgele veya atış müsabakasından hemen önce zamanlanması önemlidir. Atıcı muntazaman atış sezonuna hazırlanma dönemleri arasında ve turnuvaya katılma döneminde fiziksel egzersiz yapmalıdır. Bu bağlamda sabahları yapılan ısınma hareketleri önemlidir ve sporcunun günlük rutin işlemlerinden birisi haline gelmelidir. Bu fiziksel antrenman programının yaklaşık olarak yarışa 3 gün kala kesilmesinin ve yarıştan hemen sonra yeniden başlaması doğru bulunmuştur<sup>2</sup>.

Kondisyon antrenmanları direk kasları güçlendirecek genel hareketleri düzgün nefes almayı, vücut esnekliği geliştirmeyi ve hareket keskinliği ve çabukluğunu kapsamalıdır. İyi bir atışın gereği ellere ve parmaklara esneklik kazandıran omuz bel ve vücut kaslarını geliştiren benzeri egzersiz alıştırmalarını içermektedir. Belli miktarda yapılan dinamiklik kazandırıcı tip egzersizler aşırıya kaçılmadığı sürece uygundur<sup>2</sup>.

Dayanıklılık Antrenmanları; hemen hemen bütün zirvedeki atıcılar dayanıklılık antrenmanı yapmaktadır ve performanslarına olumlu katkı yaptığı inancını taşımaktadır. Sistemik olarak yapılan dayanıklılık insan vücudunda birçok değişiklik meydana getirmektedir. Dayanıklılık antrenmanları performansı güçlendirir ve yorgunluğa karşı direnci artırır. Performanstaki artma, kalbin güçlenmesi ile doğru orantılıdır. Güçlü kalbin dakikadaki atım sayısı azalır bu da atıcıya bir avantaj sağlar. Uzun süreli spor faaliyetlerinde enerji tüketimi oksijenle karşılanır. Bu tür enerji kaynağına aerobik enerji kaynağı denir. Gerilim az olduğunda tüketim ve enerji kaynağı dengelenir. Atıcılar içinde aerobik antrenman metodu tavsiye edilir. Aerobik dayanıklılık antrenmanı atıcının haftalık antrenman programında en az iki kez yer almalıdır. Yararları ise şöyle sıralanabilir, Düşük nabızdan dolayı silah salınımı azalması, stres faktörlerinin neden olduğu sinir gerilimini azaltır, maksimum gerilimin zirve noktasında, örneğin ilk atışın öncesinde ya da kötü bir sonrasında, antrenmanlı bir kalbe sahip olan atıcının nabızı daha düşük olur, kas sisteminin fonksiyonel

etkinliği daha uzun süreli olur, vücut ısısındaki artış dolaşım sistemi için olumlu etki oluşturur, beyin ve sinir sistemine daha çok oksijen alınmasıyla konsantrasyon ve aksiyon yeteneği gelişir<sup>1,2,3</sup>.

Kuvvet Antrenmanları; Atıcı silahı hedefe yöneltirken belirli bir güç harcamaktadır. Atış anında atıcı iki ayrı kuvvet türünü iç içe yaşar, silahını hareketsiz tutmaya çalışırken statik bir kuvvet, atış öncesi ve sonrası silahını indirip kaldırırken ise dinamik kuvvet kullanır. Bu temelden yola çıkılırsa atıcı kuvvet antrenmanlarında hem statik hem de dinamik kuvvet alıştırmaları yapmalıdır<sup>1,2,3</sup>.

Denge çalışmaları; Özellikle ayak pozisyonunda atış yapan sporcuların ihtiyaç duyduğu bir yetenektir. Denge çalışmalarına antrenman programlarında yer veren atıcılar, pozisyonda vücut sakinimlerinin daha aza indiğini ve silahtaki titreşimlerin azaldığını görülür<sup>2,3</sup>.

#### **2.4. Müsabaka Hazırlığı**

Müsabaka hazırlığı atıcının bir parçası olmalıdır fakat bu hazırlık önemli bir müsabaka öncesi yoğun aktivite periyodu içermelidir. Vurgu rekabete dayanmayan bir nitelikte olmalıdır. Dikkatli bir şekilde hazırlanılmalıdır. Müsabaka esnasında, ekipmanlar ileri görüşlülükle buluşmalıdır. Atış tabancası her gün ele alınmalıdır. Tetik kontrolü güvenilmeyen bir beceridir ve sürekli egzersiz ile güçlendirilmelidir. Yarışmanın düzenlendiği yer olan alanda ya da doğru mesafede olan benzer alanlar üzerinde çalışmaya ihtiyaç olmalıdır. İki buçuk saatlik müsabaka periyodunda kendi kendini kontrol etmeyi öğrenmek için, sayısız atış çalışması yapmalıdır. (Eforunuzu puanlamaya ihtiyacınız yoktur. 9' uncu halkayı silerek ya da bazı halkaları elemine ederek hedefi kullanmalısınız.) "Yarışma Antrenmanı" başlığı altında planlanmış bazı modeller kullanılabilir. Müsabaka hazırlığınız atış ekipman kontrolünü de içermelidir<sup>2,3</sup>.

## 2.5. Atış Yarışması Kuralları

Pozisyon; Atıcı, destek almadan, iki ayağı ve/veya ayakkabısı tamamen atış noktasında olacak şekilde serbest bir şekilde ayakta durmalı. Tabanca yalnızca bir elle tutulmalı ve atış bir elle yapılmalı. Bileğin hiçbir şekilde desteklenmediği gözle görülmelidir.

25 metre çabuk atış tabanca yarışmalarında, 25 metre tabanca ile 25 metre merkez ateşlemeli çabuk atış yapınca tabanca yarışmalarının aşamalarında ve de 25 metre standart tabanca yarışmalarının 20 saniye ve 10 saniye serilerinde atış HAZIR pozisyonda, atıcının kolu 45 dereceden fazla olmayan bir açıyla yeri göstermelidir. Fakat atış noktasının ön kenarı içerisinde yere doğrultulmuş olmamalıdır. Hedefin belirmesini beklerken veya elektronik hedefler kullanılıyorsa yeşil ışığın yanmasını beklerken atıcının kolu bu pozisyonda sabit durmalıdır.

Eğer bir atıcı, 25 metre çabuk atış tabanca yarışmalarında, 25 metre tabanca ile 25 metre merkez ateşlemeli tabanca yarışmalarının çabuk atış aşamalarında ve 25 metre standart tabanca yarışmalarının 20 saniye ve 10 saniye kombine serilerinde, kolunu çok erken kaldırır veya gerektiği kadar indirmezse bir jüri üyesi tarafından uyarılmalıdır. Bu seri kayıt altına alınmalı ve tekrarlanmalı. 25 metre çabuk atış tabanca yarışmalarında, atıcıya her hedefteki en düşük puan verilmelidir. Diğer tüm 25 metre yarışmalarında, atıcıya, iki serideki en düşük beş (5) puan verilmelidir (bir tutukluk söz konusuysa üç seri). Eğer 30 atışın aynı aşamasında hata tekrarlanırsa aynı kurallar uygulanmalı ve atıcı skorundan iki (2) puan düşürülerek cezalandırılmalıdır. Eğer bu kural üçüncü kez ihlal edilirse, atıcı diskalifiye edilir<sup>4</sup>.

## 2.6. Genel Biyomotorik Özellikler

### 2.6.1. Kuvvet

Sporsal verim; çok sayıdaki yetilerin ve şartların birlikte ortaya çıkardığı bir durumdur. Bu yetilerden birisi de kuvvettir. Her spor dalının özelliği nedeniyle kuvvete olan gereksinimi farklı farklıdır. Bu nedenle kuvvet performansın belirlenmesinde oldukça önemli rol oynar<sup>5</sup>.

Kas kuvveti çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp, sınıflandırılmıştır. Kas kuvveti, kas gerilimi veya kas grubunun, bir maksimal efor sonucunda oluşturduğu karşı koymadır. Kuvvet dar anlamda kuvvet uygulayabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Kuvvet; Bir dirence karşı koyabilme yeteneğidir. Hollmann' a göre, bir dirençle karşı karşıya kalan kasların, kasılabilme ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir.

Kasların veya kas gruplarının sınırlı zaman periyodunda verilen dirence karşı ortaya çıkan maksimum karşı koyma kapasitesi veya kas veya kas gruplarının en yüksek miktardaki kuvvetle hareketin özelliğine has hızda hareketi başlatabilmesidir<sup>7</sup>.

Nett, kuvveti "bir kasın gerilme ve gevşeme yoluyla bir dirence karşı koyma özelliği olarak tanımlamıştır. Kuvvet genel olarak, bir dirence karşı koyabilme yetisi yada bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisi olarak da tanımlanır. Newton'ın ikinci hareket kuramına göre; kuvvet, kütle (m) ve ivmelenme (a) çarpımına eşittir. Sonuç olarak kuvvet düzeyinde bir artış kütle ya da ivmelenmenin değişmesi ile sağlanabilmektedir<sup>5,8</sup>.

Kuvvet bir dirence karşı istemli olarak açığa çıkar. Kuvvetin seviyesi kasın enine kesit alanına, kas liflerinin sayısına, uzunluğuna ve kas liflerinin uygulama açısına, kas içi ve kaslar arası koordinasyona, kasın kasılma süratine, kasın esnekliğine ve enerji kaynaklarına bağlıdır<sup>9</sup>.

Kas kuvveti kesinlikle çok karışık bir fonksiyondur. Kas kuvveti, aktive olan motor ünitelerin sayısı ve kasılma sıklığına bağlıdır. Artan yüklerle beraber kas fiberlerinde aktive olan daha fazla motor üniteler yük oldukça ağırlaşana kadar önemini sürdürmektedir. Artan motor ünite aktivite oranı daha fazla kuvvet gelişiminde baskın mekanizmadır. Kas boyu uzadığında en yüksek gerginlik ortaya çıkarken kas boyu kısaldığında ise kas gerginliği azalmaktadır<sup>10</sup>.

Kas kasılma çeşitleri, izometrik, İzotonik, eksantrik, konsantrik ve izokinetik

İzometrik kasılma; kas boyunda değişiklik olmaz, kas gerilimi artar. Statik bir kasılmadır.

İzotonik kasılma; kasın boyunda bir değişim olduğu ve gerilimin sabit kaldığı dinamik kasılmalardır.

Eksantrik kasılma; kas gerilimi artarken, kas boyu da uzar. Negatif bir mekanik iş yapılır.

Konsantrik kasılma; kas kasılması sırasında kasın gerilimi sabit kalırken kasın boyunun kısalması kasılma tipidir. Kasılma ile hareket gerçekleşir ve mekanik bir iş yapılır.

İzokinetik kasılma; kas boyu kısalır, kas gerilimi sabit hızda ve hareketin tamamında maksimal bir kasılma oluşmasıdır. Hareketin eşit hızda sürdürülmesidir<sup>8,11,12,13,14</sup>.

Genel Kuvvet: Kuvvetin herhangi bir spor dalına yönelmeden, genel anlamda tüm kasların kuvvetidir.

Özel Kuvvet: Belli bir spor dalına yönelik kuvvettir.

Kuvveti kendi arasında şöyle sıralayabiliriz; en yüksek kuvvet, elastik kuvvet veya çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık.

Maksimal Kuvvet: Sinir kas sisteminin istemimizle kasılması sonucu; kaldırabileceği en büyük ağırlığın kaldırılması olarak düşünülebilir. Karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça, maksimal kuvvet gereksinimi de azalır.

Maksimal kuvveti, vücut ağırlığına olan oranı rölatif kuvveti verir.

Çabuk veya Elastik kuvvet: Kas sinir sisteminin, bir rezistansa karşı büyük bir hızla kasılması ve hareketi gerçekleştirmesidir. Diğer bir tanımı ise yüksek bir hızla kasılarak direnci yenebilme yeteneğidir.

Kuvvette Devamlılık: tüm organizmanın yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği veya kapasitesi olarak tanımlanabilir<sup>7,12</sup>.

Relatif Kuvvet; kişinin kendi vücut ağırlığına karşın geliştirebildiği mümkün olan en büyük kuvvettir.

### **2.6.2. Sürat**

Sporda verimi belirleyen motorsal yetilerden biridir, fakat diğer yetilere nazaran geliştirilmesi en sınırlı olan genellikle bireyin kalıtsal olarak getirdiği fizyolojik potansiyel üzerine çalışılıp geliştirilebilen bir özelliktir. Sporun her dalında başarılı olabilmek için değişik ölçülerde de olsa belirli bir sürat düzeyine ihtiyaç vardır<sup>5,13</sup>.

Sürat, Vücut uzuvlarını veya bütün vücudu muhtemel en yüksek hızda hareket ettirebilme kapasitesi olarak tanımlanır. Sürat sprintler de, atlamalarda ve atletizmle ilgili birçok sporlarda belirleyici faktördür. Dayanıklılık aktivitelerinde belirleyici rolü ise mesafeyle birlikte azalıyor gibi görünmektedir. Her spor branşının kendine has sürati vardır. Sürat antrenman üniteleri ve yapılan pratiklerin sayısı ve doğallığı oldukça farklılık göstermektedir. Ayrıca sürat start tabancasıyla beraber harekete geçmede doğrudan belirleyici faktördür. Sıçramada kinetik enerjinin oluşumunda dolaysız yoldan belirleyici faktördür<sup>13</sup>.

Gundlach sürati “ en büyük hızla ilerleyebilme yetisi” olarak,

Zaciorskij sürati “ motorik bir aksiyonu mevcut bir ortamda en kısa süre içerisinde tamamlayabilme yetisi” olarak,

Grosser ise, sürati “ bir uyarı sonucu en kısa zamanda reaksiyon göstere bilme yetisi” diye tanımlamıştır.

Fiziksel olarak da sürat, bir kütlenin iki nokta arasını en kısa sürede alması olarak düşünülür ve  $V(\text{Hız}) = S(\text{Yol}) / t(\text{Zaman})$  olarak formüle edilir. Sürat terimi üç öğeyi içermektedir; Tepki Süresi, Zaman birimi başına hareket etme sıklığı ve belirli bir mesafe üzerinde yer değiştirme sürati öğelerini içermektedir. Bu üç etmen arasındaki korelasyon kişinin, sürat gerektiren bir alıştırmadaki verimin belirlenmesine öncülük eder. Bu nedenle, sürat koşullarında final sonucu sporcunun başlangıçtaki reaksiyonuna, tüm yarış boyunca yol alma süratine ve adım sıklığına bağlıdır. Sürati etkileyen etmenler ise, Kalıtım, Tepki süresi, Dış dirençleri aşma yeteneği, Teknik, Yoğunlaşma ve İrade, Kas esnekliği, olarak sınıflandırılabilir<sup>8</sup>.

### **2.6.3. Dayanıklılık**

Dayanıklılık, uzun süre devam eden sportif yüklenmelerde, organizmanın yorgunluğa karşı koyabilmesidir. Dayanıklılığı sürelerine göre, 3 kısma ayırırız<sup>14</sup>.

Kısa süreli dayanıklılık: 45sn-2dk arasında olan çalışmalarda kendini gösterir. Anaerobik ve aerobik sistem iç içedir; fakat anaerobik sistem daha baskındır (100 m koşu).

Orta süreli dayanıklılık: 2–8 dk olan çalışmalarda kendini gösterir. Burada da, anaerobik ve aerobik sistem mevcuttur; ancak yavaş yavaş aeroabiğe geçiş vardır<sup>15</sup>.

Orta süreli dayanıklılık: Orta süreli dayanıklılıkta, koşulan mesafe veya yapılan bir egzersiz sonrasında tekrar bir yüklenme yapabilmek için, sporcunun 2 ile 12 dakika arasında dinlenmesi gerekir. Orta süreli dayanıklılık isteyen sporlarda, enerji oluşumu birbiri ile ilişkili olarak anaerobik ve aerobik yollardan karşılanır. Orta süreli dayanıklılık sporlarında, başarılı sporcuların ortalamanın üzerinde bir aerobik kapasiteye sahip oldukları gözlenmektedir<sup>16</sup>.

Uzun süreli dayanıklılık, bir sporcunun yorgunluğa karşı koyabilmesi için yüklenmelerin arasında 11 dakikadan daha çok sürede dinlenme arası verdiği egzersizlerden oluşur. Uzun süreli dayanıklılık, aerobik dayanıklılığın kendisidir; ancak geliştirilmiş anaerobik kapasite de önemlidir. Bu yüzden yarışma dalı veya disiplini uzun süren dayanıklılık sporcuları, bu antrenmanların yanında dikkatle anaerobik karakterde çalışmalar yapmalıdırlar<sup>17</sup>. 8 dk ve daha uzun çalışmalarda kendini gösterir. Tamamen aerobik çalışma vardır. Üç kısımda incelenir<sup>15,17</sup>.

- a) 30 dakikaya kadar yapılan alıştırmalar: Burada ağırlık enerji maddesi glikozdur.
- b) 30-90 dakika yapılan alıştırmalar: Ağırlıklı enerji maddesi yağdır.
- c) 90 dakikadan uzun süren çalışmalar: Burada proteinler de, enerji elde etmek amacıyla kullanılabilir.

Kısa süreli dayanıklılık, hareketin yapılmasından sonra, en az 45 sn ile 2 dk arasında gösterilen performanstır. Kısa süreli dayanıklılığın en önemli belirleyicisi anaerobik kapasite düzeyidir. Kısa süreli yüklenmelerde, aerobik kapasitenin etkisi oldukça azdır. 45 sn' den daha kısa süren aktivitelerde, kısa süreli dayanıklılık yerine, kuvvet ve sürat parametreleri performansın önemli belirleyicisi olmaktadır<sup>15</sup>.

## **2.7. Enerji Yolları ve Dayanıklılık İlişkisi**

Sportif açıdan, vücudun fiziksel iş yapabilme yeteneği, enerjiyi mekanik kullanıma çevirebilmesi ile ilgili görülmektedir<sup>18,19</sup>. Enerji,

hareketin ortaya konulmasında görevli birimler olan kas hücrelerinde depolanmış halde bulunan ATP moleküllerinin parçalanması ile açığa çıkar. Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlayabiliriz<sup>18</sup>.

### **2.7.1. Anaerobik Enerji Yolu**

Anaerobik enerji yolu, çalışma için gerekli enerjinin tamamının oksijenin olmadığı bir ortamda sağlandığı yoldur. Anaerobik enerji yolu, kendi içinde iki bölüme ayrılmaktadır.

#### **a. Alaktik anaerobik enerji yolu**

Her hücre aktivitesinde olduğu gibi, kas aktivitesinde de enerjiye ihtiyaç vardır. Bilindiği gibi kas, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirmektedir<sup>19-20</sup>. Her bir fosfat kökünün ayrılması ile 1200 kalorilik enerji açığa çıkmaktadır. Kaslarda, ATP'ye bağlı maksimum kas gücü, ancak 5–6 saniye sürebilecek düzeyde bir depoya sahiptir<sup>21</sup>.

Kaslarda ATP'den başka bir diğer enerji kaynağı da kreatin fosfattır. Enerji kaynağı olarak doğrudan ATP gibi kullanılmamakla beraber, fosfatını kolayca ADP'ye aktarabilir ve kısa yoldan ATP yapımını sağlar<sup>20</sup>.

#### **b. Laktik Anaerobik enerji yolu**

Anaerobik glikolizde, glikoz veya glikojen oksijene ihtiyaç göstermeden laktik aside kadar parçalanır ve meydana gelen enerji ile 4 molekül ATP sentezlenir<sup>19,21</sup>.

### **2.7.2. Aerobik Enerji Yolu**

Aerobik sistem, mitokondrilerde besin maddelerinin enerji sağlamak üzere oksidasyonu olarak tanımlanmaktadır. Glikoz, yağ asitleri ve amino asitler, bazı ara işlemleri takiben, oksijenle birleşerek, tüketilecek büyük miktarlarda enerjiyi serbestleştirir<sup>19,21</sup>.

Sistemler dayanıklılık yönünden karşılaştırıldığında süreleri aşağıdaki şemada olduğu gibidir<sup>20</sup>.

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Alaktik anaerobik sistem | → 10-15 saniye                 |
| Laktik anaerobik sistem  | → 30-40 saniye                 |
| Aerobik sistem           | → Besin olduğu sürece sınırsız |

Aerobik ve anaerobik enerji yolları, bir egzersiz esnasında tam olarak birbirinden bağımsız değildir. Alaktik anaerobik yol, kaslarda ani güç deşarjı gerektiren patlayıcılık, sürat ve büyük kuvvet gerektiren çok kısa süreli çalışmalarda baskındır. Laktik anaerobik yol, kuvvet ve süratte dayanıklılık isteyen, 400 m ve 800 m gibi branşlarda baskındır<sup>22</sup>.

#### **2.7.4. Sporcularda Enerji Gereksinimi**

Tüm canlı varlıklarda olduğu gibi, insan vücudunun da yaşamının devamı için enerjiye gereksinim vardır. Acil ve kısa süreli aktivitelerde, enerji ihtiyacı ATP tarafından karşılanır. Uzun süreli ve anaerobik güç gerektiren aktivitelerde, ATP-fosfokreatin ve laktik asit üretilir. Enerji gereksinimi, cinsiyet, yaş, vücut cüssesi ve bileşimi ile egzersizin türü, şiddeti ve sıklığına bağlı olarak değişmektedir. Sporcuların enerji ihtiyaçları, sporcu olmayanlara göre daha yüksektir<sup>23</sup>.

#### **2.7.5. Enerji sistemleri ve Egzersiz Tipi**

- Acil ve kısa süreli enerji ihtiyacı ATP tarafından karşılanır ( 0-4 sn)
- 10 saniyeden fazla süren aktivitelerde (sprint, fast break) ATP ile birlikte, fosfokreatin devreye girer.
- Uzun süreli ve anaerobik güç gerektiren aktivitelerde, ATP-fosfokreatin ve laktik asit üretilir<sup>14</sup>.

Enerji açığını kapatmak, sporcular için ilk hedeftir. Yağsız doku kayıplarının önlenmesi, bağışıklık ve üreme fonksiyonlarının sağlığı ve uygun performans için yeterli enerji tüketimi gereklidir. 1989 RDA

değerlerine göre, dayanıklılık sporu yapan erkek sporcuların kalori ihtiyacı 3000-5000 kalori arasında değişmektedir. Direnç egzersizlerinde, dayanıklılık sporlarına göre enerji ihtiyacı daha az olsa da, vücut geliştirmecilerin artan kas kütlesi nedeniyle enerji ihtiyaçları 44-50 kkal/ kg/ gün'e kadar artmaktadır<sup>23</sup>.

Sporcularda enerji gereksinimi, bazal metabolizma hızına (alınan besinlerin sindirilmesinden sonra, mutlak dinlenme anında uyanık olarak harcanan enerji), günlük fiziksel aktivitenin (yapılan egzersizin türü, yoğunluğu ve süresi de dikkate alınarak) eklenmesiyle hesaplanabilmektedir<sup>23</sup>.

## **2.8. Esneklik ve Hareket Genişliği (ROM)**

Esnekliğin diğer bir anlamı da eklemi bir hareket sırasında maksimal hareket ettire bilme kapasitesidir. Hareketin genişliği kavramına kısaca ROM denir. Çeşitli araştırma ve çalışmalar ile esnetme teknikleri geliştirilmiş, hedef olarak ROM da artış sağlanmak istenmiştir. Esneklik, aynı zamanda eklemlerin fiziksel sınırları içinde kas tendon ünitelerinin uzatılması yeteneğini yansıtır. Gerdirme tekniklerinin etkileri değerlendirilirken önemli iki nokta vardır. 1.ROM' da akut değişiklikler 2. ROM' da kronik değişiklikler<sup>24,25</sup>.

Hareket Genişliğini Etkileyen Faktörler;

- Eklem yapıları (Antropometrik ve biyomekanik özellikleri)
- Kasların yapısal özellikleri, nörofizyolojik koşullar( kas kütlesi, kapsül ve kirişlerin esnekliği, kas içi ve kaslar arası koordinasyon)
- Esnekliğin yaşa bağlı gelişmişlik düzeyi
- Çevre koşulları
- Antrenman Düzeyi
- Yorgunluk

- Isınma

Araştırmalar hareket genişliğinde en büyük direnç sanıldığı gibi kas liflerinden gelen değil, fasiya kılıflarından (akzar) gelenlerdir

Aşırı esneklik (hiperfleksibilite) ortalama değerlerin üzerinde ise sporda başarıya engel olan bir etken olarak karşımıza çıkabilir.

İncelemelerde, esnekliği artıran tesadüfi mekanizmaları göz önüne almaksızın, ROM' da kronik değişikliklerle ilgilenilmiştir<sup>24</sup>.

## **2.9. Araştırmada Kullanılan Bazı Ölçüm Araçları Hakkında Bilgiler**

### **2.9.1. Wingate Anaerobik Güç Testi**

Anaerobik yetenek testleri 1 saniye ile birkaç dakika süren çok yüksek yoğunluktaki egzersizleri içerir

Wingate Anaerobik Güç Testi (WAnT) testi anaerobik güç ve anaerobik kapasiteyi ölçmek için kullanılır. Güç ve kapasite arasındaki fark önemlidir, çünkü anaerobik güç 5 sn içinde ulaşılan maksimum (peak) güçtür, kapasite ise 30 saniyelik test süresince ölçülen güçtür. Bu laboratuvar; WAnT'nin uygulanmasını öğrenilmesi amacıyla yapılmıştır.

Anaerobik terimi ATP yenilenmesi için gerekli biyokimyasal yolların oksijen gerektirmediği varsayılmaktadır. Ancak yapılan iş çok şiddetli ve kısa da olsa hala onun uygulamasında aerobik bir dağılım bulunmaktadır. Bu aerobik dağılım çocuklarda daha fazladır. Yinede supramaksimal şiddetteki aktiviteler ve kısa süreli aktiviteler (30-60 s) anaerobik olarak adlandırılmıştır.

Peak anaerobik güç fosfojen sistemin kullanılabilme kapasitesini ölçerken, anaerobik kapasite anaerobik glikolisis ve fosfojen sistemin ortaklaşa kullanılabilme kapasitesini ölçer<sup>8,19,26</sup>.

WanT İsrail'deki Wingate enstitüsünde Bar-Or tarafından geliştirilmiştir. Kol ve bacak için farklı ergometreler yapılmıştır ve

supramaksimal bir yüklenme içerir. Bisiklet ergometresine (örn. Monark) yüklenilen yük, 75 gram/kg-vücut ağırlığı olarak hesaplanır ve bu yüke karşı 30 saniye süresince supramaksimal bir süratle pedal çevrilir. 15 yaşın altındaki çocuklarda 35 gr/kg vücut ağırlığı kullanılır. Yarım pedal dönüş sayısı her 5 saniyede bir tesbit edilir. Her 5 saniyedeki pedal sürati ve yükten hesaplanan güç anaerobik alaktasit gücü verir. 30 saniyedeki pedal sürati ve yükten hesaplanan ise ortalama güçtür ve anaerobik kapasite hakkında bilgi verdiği inandırılır. Astrand'a göre 30 saniyelik egzersiz anaerobik kapasiteyi tam anlamıyla yansıtabilmede kısa kalır.

Atlama, sprint, gülle ve cirit atma veya yüksek tempoda bir koşu yapmak sporcunu enerjiyi güce çevirmesine örneklerdir. Güç, yapılan işin (performans) birim zaman ile ifade edilmesidir.

Test den önce ısınma hedef kalp vuruş sayısı (kvs) 150 kvs/dk olana kadar yapılır. Isınma gerçekleştirildikten sonra deneğin pedalı çevirebileceği en yüksek hızda çevirmesi istenir. Sonra yük uygulanır. Aynı anda zaman ve sayıcı çalıştırılır. 30 saniye boyunca her 5 saniyede bir pedal sayısı veya sabit tekerlek devir sayısı kaydedilir. Wingate testi ile hem anaerobik güç ve kapasite hem de bunlara bağlı olarak yorgunluk indeksi (YI) izlenebilir<sup>8,26</sup>.

$$YI = \frac{\text{en yüksek güç} - \text{en düşük güç}}{\text{en yüksek güç}} \times 100$$

YI ne kadar küçükse bireyin anaerobik kapasitesinin o kadar iyi olduğu söylenebilir. Wingate testinde elde edilen güç değerleri relatif (vücut ağırlığı yada yağsız vücut kitlesiyle oranlı) güç değerleridir<sup>19,26</sup>.

### **2.9.2. Biodeks İzokinetik Test ve Egzersiz Sistemi**

Hem rehabilitasyon hem de spor tedavisinde, iyileşmeye yönelik müdahaleleri ve fiziksel çalışmalarının sonuçlarını değerlendirebilmek için kas fonksiyonlarının doğru ölçümleri gerekmektedir. Bu amaca yönelik olarak 60'lar sonunda izokinetik dinamometreler ile ölçümler yapılmaya

başlanmış ve son 20 yıldır izokinetik dinamometreler tekli kas gruplarının fonksiyonunu ölçmede kullanılan standart cihazlar olmuşlardır. İzokinetik kas kuvveti tipik olarak tepe torku, ortalama iş ve yapılan iş olarak ölçülür. İzometrik kas kuvveti ayrıca maksimal isteğe bağlı kasılmaları, torku, tork oranını ve tork gelişimini değerlendirebilen makinelerle da ölçülür. Kas yorgunluğu (bir seri kasılma süresince tork ve/veya yapılan işteki azalma oranı) da nispeten hızlı, maksimal efor ile 20-50 kasılma tekrarlı izokinetik teknikler kullanılarak değerlendirilebilen diğer değerlerdir. Güvenilir izokinetik ve izometrik sonuçlar, güvenilir ölçüm teknikleri gerektirir. Güvenilirlik, bir testin devamlılığıdır. Ölçüm aleti, ölçümlerde kullanılan prosedürler ve deneğin sabitliği, metodun güvenilirliğini hakkında karar vermede yardımcıdır. Farklı çalışmalar göstermiştir ki, çeşitli izokinetik cihazlar (Biodeks, Cybex, Kin Com ve Merac gibi) kabul edilebilir güvenilirlik vermektedirler<sup>28,29</sup>.

### **2.9.3. Aktif (AS) ve Skuat Sıçrama (SS)**

İnsanda normal olarak kas hareketi değişik kasılma tiplerinin bir kombinasyonunu içerir. Bu kasılma fazlarında genellikle eksantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip ederse, kasın bu doğal kombinasyonu "gerilme - kasılma döngüsü" (GKD) olarak isimlendirilir. İşte eksantrik evrede oluşan potansiyel enerjinin konsantrik evreye aktarılma zamanı yüksek olursa oluşan potansiyel enerji ısı olarak kaybolacaktır. Bunu engellemek için eksantrik ve konsantrik kasılma arasındaki geçiş zamanı (amortizasyon evresi ) mümkün olduğunca kısa olması depolanan enerjinin kullanımı açısından önemlidir<sup>30</sup>.

Yapılan gözlemler GKD' unü içeren dikey sıçrama egzersizlerinde ( aktif sıçrama - AS ) elastik enerjinin daha iyi kullanıldığını göstermektedir. Kasın elastik yapısından dolayı salt konsantrik kas kasılmasında ( Skuat sıçrama - SS ) göre AS'da daha fazla kuvvet üretilerek daha yükseğe sıçramaktır<sup>30</sup>.

Derinlik sıçramaları ( DS ) pliometrik antrenmanın bir parçası olarak maksimal kuvvetin elastik kuvvet ile bağlanması amaçlandığında kullanılır. DS bir yükseklikten aşağı düşmeyi ve tekrar sıçramayı (rebound) yani yukarı dikey sıçramayı kapsar.

Skuat Sıçrama: Deneğin elleri belde iken dizler 90 açı yapacak şekilde ve aşağı doğru herhangi bir hareket olmadan denek maksimum bir kuvvet oluşturarak dik yukarı sıçrar ve SJ. hareketini gerçekleştirir.

Aktif Sıçrama: Denek normal dik duruş pozisyonundayken yine eller belde olacak şekilde aşağı doğru hızlı bir çökme hareketi yaptıktan sonra yukarıya doğru maksimum kuvveti ile sıçrar<sup>30</sup>.

#### **2.9.4. Biyoelektriksel Empedans Yöntemi**

Biyoelektriksel Empedans yöntemi uygulaması kolay ve fazla zaman almayan, klinikte ve spor bilimlerinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu teknikte Empedans ve reaktans olmak üzere iki parametre ölçülmektedir. Empedans vücut dokularında elektrik akımına karşı ortaya çıkan dirençtir; dokuların su içeriği arttıkça Empedans düşer. Reaktans, hücre zarının yapısı, özellikleri ve fonksiyonuna göre değişkenlik göstermektedir. Reaktans kullanılarak oluşturulan formüllere örnek olarak Kyle, Genton, Karsgard, Slosman ve Pichard, 2001) Empedans kullanılarak oluşturulan formüllere örnek olarak da Muller, Harrist, Doyle, Ayars ve Laberte 1999) verilebilir<sup>31,32</sup>.

BİA'nın çocuk, genç, yaşlı ve sporcu gibi değişik popülasyonlarda güvenilirliği ve geçerliliği çok yüksek olmakla beraber, ölçümler sırasında Empedans ve reaktans değerlerini etkileyen hata kaynakları olabilmektedir. Bilinmeyen hidrasyon durumlarında, özellikle egzersize bağlı olarak total vücut suyunda meydana gelen değişimlerde bazı hatalı ölçümler saptanmıştır ( Berneis ve Keller, 2000; Koulmann ve arkadaşları, 2000). Günün farklı saatlerinde yapılan ölçümler (Oshima ve Shiga, 2006), elektrotların özelliği ( Graves, Pollock, Lohman,1989), deri sıcaklığı

(Gudivaka, Schoeller ve Kushner, 1996), yeme-içme (Gallagher,Walker ve O'Dea,1998), menstrüel döngü ( Gliechauf ve Rose,1989) ve postürel değişim (Maw, Mackenzie ve Taylor, 1995; Roos, Westendorp, Frolich ve Meinders,1992) , BİA'yı etkileyen faktörler olarak literatürde yer almaktadır<sup>30,1</sup>.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Grubunun Özellikleri

Araştırmanın evrenini Türkiye’de tabanca atış sporu ile uğraşan 35 erkek sporcudan oluşmaktadır. Bu çalışmada araştırma örneklemini Ankara’da Erkek elit seviyede ateşli tabanca atış müsabakalarına katılan sporculardan gönüllü olanlar seçilmiştir. Denekler rast gele deney (20) ve kontrol (15) grubu olarak ikiye bölünmüştür. Deney grubunun yaş ortalaması; 24,75 yıl, kontrol grubunun 21,13 yıl; deney grubunun boy ortalaması; 176,22 cm, kontrol grubunun 178,63 cm ve deney grubunun kilo ortalaması; 80,89 kg, kontrol grubunun 75,46 kg’dır.

#### 3.2. Veri Toplama Teknikleri

Bu çalışmada araştırmada ortaya çıkacak bulguların elde edilmesinde ön test-son test deney ve kontrol gruplu model uygulanmıştır. Araştırmanın yöntemi şematik olarak aşağıda verilmiştir.

**Tablo 1 : Araştırmada Kullanılan Yöntem**

| Gruplar | İlk Ölçüm | Uygulama Süreci                   | Son Ölçüm |
|---------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| Deney   | D1        | Özel Antrenman + Teknik Antrenman | D2        |
| Kontrol | K1        | Teknik Antrenman                  | K2        |

Tüm ölçüm ve testlerin kaydedilmesi için ölçüm formu oluşturulmuş ve sonuçlar forma kaydedilmiştir.

Test ve ölçümler Şubat 2009 - Nisan 2009 tarihleri arasında yapılmıştır.

Testler ve ölçümler KHO Spor Tesislerinde yapılmıştır. Testler yapılmadan 3 gün önce sporculara haber verilmiş ve tüm testlerin aynı saatte yapılmasına dikkat edilmiştir. Deneklere motorik testlerden önce standart ısınma yaptırılmış ve ölçümlerin aynı şartlarda yapılması için

özen gösterilmiştir. Deneklerin toplam 9 grup halinde 50 parametrisi ölçülmüştür.

Araştırmaya başlamadan önce deneklerin her birine çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Ölçümler sırasında, laboratuvar ortamı 23 derece sıcaklıkta ve %40 nem miktarında olduğu tespit edilmiştir.

### **3.2.1. Antropometrik ölçümler**

Denekler antropometrik ölçümlere, yemek yemeden aç karnına ve su içmeden gelmiştir. Boy ölçümleri stadiometre' de (Holtain Ltd.:U.K.) 0,01 m. hassasiyet ile ayaklar çıplak ve baş Frankfurt düzleminde, nefes tutularak ölçüm yapılmıştır. Vücut ağırlığı (VA) ise Tanita (TBF-401 A Model) ölçüm aracıyla elde edilmiştir. Beden Kütle İndeksi vücut ağırlığının, boy uzunluğunun karesine bölümü formülü ile elde edilmiştir.

### **3.2.2. Biyoelektriksel Empedans Yöntemi ile Vücut Bileşenlerinin Analizi**

Spor fizyolojisi laboratuvarına gelen deneklerin vücut bileşimi ölçümleri Tanita BC-418 biyoelektriksel Empedans cihazının sporcu modeli ile yapılmıştır. Cihaz, toplam vücut ağırlığını, beden kütle indeksini, empedansı, yağ miktarını, yağsız kütleyi ve toplam vücut sıvısını analiz etmektedir. Cihaz, sağ-sol bacak, sağ-sol kol ve gövde için 5 ayrı bölge analizi yapmaktadır. Analiz için, beş ayrı elektrik akım dalgası verilmektedir ( 50 khz). Cihazın tartım aralığı, 0.1 kg ve maksimum 200 kg' dur. Cihaz, % 0.1 yağ oranı belirleme hassasiyetine sahiptir. Ölçümler, 22° derece oda sıcaklığında yapılmıştır. Ölçümler sırasında, denekler çorapları ve üzerlerindeki metal eşyalar elektriksel geçirgenliği etkilememesi için çıkartılmış şort ve tişört ile ölçümler yapılmıştır. . Bu ölçümlerin standartlaştırılması için sporcuların, aç karnına, aşırı egzersiz yapmadan ve aşırı sıvı almadan ölçümlere gelmesi sağlanmıştır<sup>32</sup>.

### **3.2.3. Atış Kolu Uzunluğu Ölçümü**

Uzunluk ölçümleri  $\pm 0.1$  hassasiyetle Gulick metre ile omuz akromiyon çıkıntısından işaret parmağı ucuna kadar olan bölümden alınmıştır.

### **3.2.4. Skuat Sıçrama, Aktif Sıçrama**

Skuat sıçrama (SS) ve Aktif Sıçrama (AS) Bosco (Ergojump) aletiyle ölçülmüştür. Test sırasında kontak platform yere serilmiş, kaymaması için kenarları plaster kullanılarak sabitlenmiştir. Platforma Psion Organiser II Model CM, 16Kb'lık bilgi bankasına sahip mikro işlemci bağlanmıştır. Platform, anahtar görevi görmektedir. Sistem denek platformun üzerine çıktığı anda hazır hale gelip, ayağın yerden kesildiği anla tekrar konduğu an arasındaki havada kalış süresi üzerinden mikroişlemciadaki formüller aracılığı ile tek bir sıçramadaki yüksekliği cm. olarak vermektedir. Testler rastgele çapraz araştırma dizaynı ile yapılmış ve böylece testlerin sıralamasının sonuç üzerine muhtemel etkileri elemine edilmeye çalışılmıştır<sup>33</sup>.

### **3.2.5. Kavrama Kuvveti**

Dinamometre deneğin el ölçülerine göre ayarlanır. Denek dirseğini bükmeden eli ile mümkün olduğunca fazla dinamometreyi sıkarak. Denek her iki eliyle 2 denemeden sonra en iyi performansı belirlenir. Dinamometre 0-100 kg arası kuvvet ölçen, Therapeutic instrument clifton N.J. el dinamometresi ile ( 0,01 kg hassasiyetinde ) ölçüm yapılmış, her denemeden sonra dinamometre sıfırlanır<sup>34,35</sup>.

### **3.2.6. Bacak Kuvveti Ölçümü**

Ölçümler Dinamometre aleti aracılığı ile yapılmıştır. Deneklerin, ayak tabanları tam olarak dinamometre ayaklık kısmına temas edecek şekilde yerleştirilmiş, kollar düz ve göğüs dik durumda tutulmuş, dizlerde

yaklaşık 30 derecelik bir fleksiyon durumunda hareket uygulanmıştır. Hareketi uygulama anında bacaklar haricinde hiçbir kas grubunun devreye girmemesine özen gösterilmiştir. Yeterli ısınma süresi verilen denekler, 2 tekrar yapmış ve en iyi derece kg cinsinden kayıt edilmiştir<sup>35</sup>.

### **3.2.7. Biodeks System 3 Pro Dinamometresi**

Atış kolu kas kuvvetini omuz abdüksiyon ve addüksiyon hareketinin kuvvet değerlendirilmesi Biodeks Sistem 3 Pro cihazı ile yapılmıştır. Testler sonunda Zirve güç ( PT(n-m)), Ortalama zirve güç (N-M), Ortalama Güç (watts) değerleri ölçülmüştür. Biodeks Sistem 3 Pro cihazı standart ayarlarına göre kalibre edilmiştir. Dinamometre uyumunu: 0 derece, Tilt: 10 derece, oturak konumu 75 derece olarak ayarlanmıştır. Bu pozisyonda femur ve pelvis stabilize edilmiştir. Sakrum sakral ped, alt ekstremiteleri kompresyon pediyle sabitlenmiştir. Vücudun lateral kısmı ise cihazın yan kenarıyla desteklenerek en yüksek sabitlik sağlanmıştır. Bütün denekler alt eşofman ve tişört ile 10 dakikalık standart ısınma ve Biodeks aletinde 1 setlik ilk deneme yaptırıldıktan sonra teste alınmıştır. Test protokolü konsantirik / konsantirik : 60/60, 90/90, 120/120 ve 150/150 derece / saniye olarak her hızda denek 6 tekrar egzersiz yapmış ve setler arası 1 dakika dinlendirilmiştir. Denek Biodeks koltuğuna oturtulup sabitlendikten sonra, eller serbest kalçanın yanında duruş pozisyonu hareket açısı başlangıç açısı olarak alınmıştır. Elin dirsek bükülmeden baş üzerine 180 dereceye gelinceye kadar olan omuzun abdüksiyon ve addüksiyon hareketini aletin konsantirik-konsantirik modunda izokinetik dataları Biodeks sistem 3 pro cihazı bilgisayar tarafından toplanmıştır<sup>36</sup>.

### **3.2.8. Wingate Anaerobik Güç Testi**

Test için Monark 894 E ergometrik bisiklet ve onunla uyumlu bilgisayar programı kullanılmıştır. Teste katılan deneklere, öncelikle 5 dakikalık standart bir ısınma yaptırılmıştır. Bilgisayar programına, kişinin

adı, soyadı, yaşı ve kilosu kaydedilmiştir. Bu arada, kişinin vücut ağırlığının % 7.5'u direnç ağırlığı olarak belirlenmiştir. Test başladığı zaman kişi, bu ağırlığa karşı 30 saniye boyunca maksimal hızda pedal çevirmiştir. Kişinin boy uzunluğuna göre, bisikletin selesi ayarlanmış, “manual drop weight basket” ayarında kişi pedalı çevirmeye başlamıştır. Bu sırada yükselen rpm değer eğrisi plato oluşturmaya başladığı anda ekranda görülen rpm değeri, kişinin maksimum rpm değeri olarak kabul edilmiştir. Maksimum rpm değeri belirlendikten sonra ağırlık sepeti otomatik olarak düşmüştür. Bundan sonra denek, 30 saniye boyunca en yüksek hızda belirlenen ağırlığa karşı pedal çevirmiştir. Testin ilk 5 saniyesi içinde alınan değer “zirve güç”, geri kalan 25 saniye boyunca gözlenen değer “ortalama güç” olarak yorumlanmıştır. Zirve güç, deneğin patlayıcı gücünü, ortalama güç patlayıcı gücün ne kadar süre ile korunabildiğini ifade etmektedir. Aynı zamanda, elde edilen değerlerin formülize edilmesiyle kişinin yorgunluk indeksi hesaplanmıştır. Yorgunluk indeksi (Yİ) de, sporcunun anaerobik kapasite durumunu yansıtan bir veri olarak,  $(\text{zirve güç} - \text{minimum güç}) * 100 / \text{zirve güç}$  formülü ile hesaplanmıştır<sup>16,19,37</sup>.

### 3.2.9. Biodeks Balance System SD

Dengenin ölçülmesi Biodeks Balance System SD ile yapılmıştır. Bu test sinir ve kas sistemi kontrolünün değerlendirilmesinde esas alınan testlerden biridir. Sisteme bağlı yapılan testler, eklemler, vücut ve postural dengeyi sürdüren kas tepkimelerini değerlendirmelerle beraber duruş bozuklukları ve düşme riskiyle ilgili bilgi vermektedir. Cihazın test ve antrenman amaçlı iki modu bulunmaktadır. Araştırmada çift bacak overall stability ölçen test tercih edilmiştir. Önce kişinin adı, yaşı ve boyu girilmiş, denekler eller yanda serbest olacak şekilde oynar platformun ortasında dengede olacak şekilde yerleşmesi sağlanmıştır. Tutma platformu ve gösterge ekranı deneklere göre ayarlanmıştır. Cihazın overall stability modu, 1 derece seviye seçilmiştir. Deneklerin her iki ölçümde de

ayaklarının sabit olması için ayak platformu üzerindeki değerler kayıt edilerek ikinci teste ayaklarının aynı hizada olması sağlanmıştır. Denek platformun üstüne çıkıp ayarlamaları yaptıktan sonra hazır olunca, platformun testin başlamasıyla sabit olmayacağı hakkında bilgilendirilmiştir. Deneklere testten önce birer deneme yaptırılmıştır. Denekler ilk sabitliği sağlayınca test protokolü 20 saniye süre ile 3 kez tekrarlanmış, set arası 1 dakika dinlenme verilmiş ve veriler toplanmıştır<sup>38</sup>.

### **3.2.10. 25 m. Ateşli Yavaş ve Çabuk Tabanca Atışı**

Atışlar esnasında tüm denekler eşofmanlı ve düşük tabanlı ayakkabılarla teste alınmıştır. Yavaş Atış; Deneklere 1 seride 5 mermi olacak şekilde 6 seride toplam 30 mermi attırıldı. Her mermi vuruş isabetine göre 0–10 puan arasında toplam 300 puan üzerinden elektronik hedefler tarafından hesaplanmıştır. Deneklere komutla 5 dakikalık hazırlık süresi verildi. Dikkat komutu verildikten sonra 5 dakikada 5 mermi (1 seri) atış yapması istenmiştir. Seriler arası yaklaşık 1 dk arar verilerek toplam 6 seri (30 mermi) atış yaptırıldı ve 300 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Çabuk Atış; Deneklere 1 seride 5 mermi olacak şekilde 6 seride toplam 30 mermi attırıldı. Her mermi vuruş isabetine göre 0–10 puan arasında toplam 300 puan üzerinden elektronik hedefler tarafından hesaplandı. Deneklere komutla 3 dakikalık hazırlık süresi verildi. Dikkat komutu verildikten sonra 7 saniye kol gözle görülür şekilde hareket etmeden 45 derecelik yere paralel acıda bekleme pozisyonunda beklenir hedefte yeşil ışık 3 saniye yanar bu arada 1 mermi atışı yapılır. Hedefte kırmızı ışık tekrar yanar 7 saniye bekleme pozisyonunun geçilir tekrar 3 saniye yeşil ışık yandığında 1 atış daha yapılır toplam 5 atış 1 seri olacak şekilde 6 seri ( 30 mermi ) atış yapılır ve 300 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Toplam Puan; Yavaş atış ve Çabuk atışın toplam puanı hesaplanarak bulunmuştur.

### 3.2.11. Deney Grubu Antrenman Programı

Deney grubuna 8 hafta süre ile haftada 3 günlük özel fiziksel antrenman ve haftada 6 gün 2 saatlik teknik antrenman programı uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise 8 hafta süresince haftada 6 gün 2 saatlik teknik antrenman programı uygulanmıştır.

**Tablo 2 : Araştırmada Deney Grubuna yaptırılan Özel Antrenman Programı**

| DENEY GRUBUNUN ÖZEL ANTRENMANI |                                                         |                                   |                  |                                   |                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| Sıra                           | Alıştırma                                               | Tekrar Sayısı                     | Seri Sayısı      | Yüklenme                          | Dinlenme                                      |
| 1. Antrenman                   | 30 dakika Hafif Tempolu Koşu                            | 1                                 | 1                | 140 - 160 KAH /dk                 | -                                             |
|                                | Şınav Hareketine başlama pozisyonu.                     | Maksimal dayanma süresinin % 60'ı | 3                | Maksimal dayanma süresinin % 60'ı | Basamaklar arası 1,5 dk. Seriler arası 3. dk. |
|                                | 3 Kg'lık Dambılı 45-90-120-150 derecelik açıyla tutmak. | Maksimal dayanma süresinin % 60'ı | Her açıda 1 seri | Maksimal dayanma süresinin % 60'ı | Basamaklar arası 1,5 dk. Seriler arası 3. dk  |
|                                | 2 kg Dambılı Nişan pozisyonunda tutmak.                 | Maksimal dayanma süresinin % 60'ı | 3                | Maksimal dayanma süresinin % 60'ı | Basamaklar arası 1,5 dk. Seriler arası 3. dk  |
|                                | Bench Pres                                              | 12                                | 3                | Maksimalin % 60                   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk    |
|                                | Leg Ekstansiyon                                         | 12                                | 3                | Maksimalin % 60                   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk    |
|                                | Leg Fleksiyon                                           | 12                                | 3                | Maksimalin % 60                   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk    |
|                                | Eller Göğüste çapraz tutuşta mekik hareketi             | 20                                | 2                |                                   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk    |
|                                | Eller ensede ters mekik hareketi                        | 20                                | 2                |                                   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk    |

| <b>DENEY GRUBUNUN ÖZEL ANTRENMANI</b> |                                                                       |                      |                    |                   |                                                |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| <b>Sıra</b>                           | <b>Alıştırma</b>                                                      | <b>Tekrar Sayısı</b> | <b>Seri Sayısı</b> | <b>Yüklenme</b>   | <b>Dinlenme</b>                                |
| <b>2. Antrenman</b>                   | 30 dakika Hafif Tempolu Koşu                                          | 1                    | 1                  | 140 - 160 KAH /dk | -                                              |
|                                       | Tabanca atış başlangıç pozisyonundan - 90 dereceye kadar lastik çekiş | 20                   | 3                  | Akıcı Tempo       | Basamaklar arası 1 dk.<br>Seriler arası 3. dk  |
|                                       | Lastikle Abduksiyon-Addüksiyon çekiş                                  | 20                   | 3                  | Akıcı Tempo       | Basamaklar arası 1 dk.<br>Seriler arası 3. dk  |
|                                       | Biodeks Denge Aletinde denge egzersizi                                | 20 sn                | 4                  | 4-3-2-1 seviyede  | Basamaklar arası 30 sn.<br>Seriler arası 3. dk |
|                                       | Eller Göğüste çapraz tutuşta mekik hareketi                           | 20                   | 2                  |                   | Basamaklar arası 1 dk.<br>Seriler arası 3. dk  |
|                                       | Eller ensede ters mekik hareketi                                      | 20                   | 2                  |                   | Basamaklar arası 1 dk.<br>Seriler arası 3. dk  |

| DENEY GRUBUNUN ÖZEL ANTRENMANI |                                                          |               |             |                   |                                            |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|--------------------------------------------|
| Sıra                           | Alıştırma                                                | Tekrar Sayısı | Seri Sayısı | Yüklenme          | Dinlenme                                   |
| 3. Antrenman                   | 30 dakika Hafif Tempolu Koşu                             | 1             | 1           | 140 - 160 KAH /dk | -                                          |
|                                | 5 kg plaka ile tek kolla Abduksiyon-Addüksiyon hareketi  | 12            | 3           | Orta              | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk |
|                                | 5 kg plaka ile çift kolla Abduksiyon-Addüksiyon hareketi | 12            | 3           | Orta              | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk |
|                                | Bench Pres                                               | 12            | 3           | Maksimalin % 60   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk |
|                                | Leg Ekstansiyon                                          | 12            | 3           | Maksimalin % 60   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk |
|                                | Leg Fleksiyon                                            | 12            | 3           | Maksimalin % 60   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk |
|                                | Eller Göğüste çapraz tutuşta mekik hareketi              | 20            | 2           |                   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk |
|                                | Eller ensede ters mekik hareketi                         | 20            | 2           |                   | Basamaklar arası 1 dk. Seriler arası 3. dk |

### 3.2.11. Verilerin Toplanması ve İstatistiksel Analizi

Tüm istatistiksel hesaplamalar Windows altında çalışan SPSS 16.0 istatistiksel paket programında yapılmıştır. Test sonuçlarının ortalamaları, standart sapmaları, Deney ve kontrol grupları arasında dengeli bir dağılım olup olmadığını belirlemek için ve ölçümler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için de Mann-WHITNEY U testi kullanılmıştır. Gruplar arası anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir<sup>39</sup>. Deney ve Kontrol gruplarının ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gruplara uygulanan ilk ve ikinci ölçümlerine Wilcoxon işaretli sıralar testi (z) uygulanmıştır.

#### 4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmadan elde edilen bulgular verilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular üç bölüm halinde yer almıştır. İlk aşamada, araştırmaya katılan sporcuların genel fiziksel ve fizyolojik özellikleri hakkında bilgi verilmiştir. İkinci aşamada; tabanca atıcılarına uygulanan özel antrenman programının biyomotorik özellikler üzerine etkileri hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü aşamada; tabanca atıcılarının uygulama gruplarının ilk ve ikinci ölçümleri arasında fark olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla elde edilen bilgiler verilmiştir.

##### 4.1. Araştırmaya Katılan Sporcuların Genel Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri

Araştırmaya katılan sporcuların genel fiziksel özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 3 : Araştırmaya Katılan Sporcuların Genel Fiziksel Özellikleri**

| Değişkenler       |           | Ortalama | sd    | Minimum | Maksimum |
|-------------------|-----------|----------|-------|---------|----------|
| Deney<br>(n=20)   | YAŞ (yıl) | 24,75    | 6,72  | 18      | 38       |
|                   | BOY (cm)  | 176,22   | 4,31  | 167,8   | 184,5    |
|                   | KİLO (kg) | 80,89    | 10,11 | 63,4    | 106      |
|                   | BKI       | 26,13    | 3,37  | 20,70   | 35,01    |
| Kontrol<br>(n=15) | YAŞ (yıl) | 21,13    | 5,23  | 18      | 36       |
|                   | BOY (cm)  | 178,63   | 4,94  | 168,5   | 187,3    |
|                   | KİLO (kg) | 75,46    | 9,56  | 62,39   | 90,8     |
|                   | BKI       | 23,73    | 2,65  | 20,50   | 29,30    |

Tablo 3 incelendiğinde deney grubunun; yaş ortalamasının  $24,75 \pm 6,27$ , boy ortalamasının  $176,22 \pm 4,31$  cm., kilo ortalamasının  $80,89 \pm 10,11$  kg. beden kütle indeksi ortalamasının da  $26,13 \pm 3,37$  olduğu; kontrol grubunun yaş ortalamasının  $21,13 \pm 5,24$ , boy ortalamasının  $178,63 \pm 4,94$  cm., kilo ortalamasının  $75,46 \pm 9,56$  kg., beden kütle indeksinin de  $23,73 \pm 2,65$  olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan sporcuların atış kol uzunluklarına ait bilgiler tabloda verilmiştir.

**Tablo 4 : Araştırmaya Katılan Sporcuların Atış Kolu Uzunlukları**

| Grup    | Ortalama (cm) | N  | Standart Sapma | Minimum | Maksimum |
|---------|---------------|----|----------------|---------|----------|
| Deney   | 74,92         | 20 | 2,88           | 69,40   | 81,10    |
| Kontrol | 73,38         | 15 | 4,07           | 66,60   | 82,40    |
| Toplam  | 74,26         | 35 | 3,47           | 66,60   | 82,40    |

Tablo 4 incelendiğinde; deney grubu atış kolu uzunluklarının ortalamasının  $74,93 \pm 2,88$  ve  $81,1$  cm ile  $69,4$  cm arasında bir dağılım gösterdiği; kontrol grubu atış kolu uzunluklarının  $73,38 \pm 4,07$  ve  $82,4$  cm ile  $66,6$  cm arasında bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan sporcuların vücut yağ yüzdelerine ait bilgiler tabloda verilmiştir.

**Tablo 5 : Araştırmaya Katılan Sporcuların Vücut Yağ Yüzdeleri**

| Değişkenler    |               | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum |
|----------------|---------------|----------|----------------|---------|----------|
| DENEY (n=20)   | Vücut (%)     | 16,64    | 6,44           | 4       | 33       |
|                | Sağ Bacak (%) | 14,22    | 5,71           | 7,3     | 27,7     |
|                | Sol Bacak (%) | 15,19    | 5,48           | 8,8     | 28,2     |
|                | Sağ Kol (%)   | 16,67    | 5,23           | 5,9     | 31,14    |
|                | Sol Kol (%)   | 17,93    | 4,9            | 12      | 33,3     |
|                | Gövde (%)     | 17,71    | 7,53           | 3       | 35,7     |
| KONTROL (n=15) | Vücut (%)     | 13,41    | 4,99           | 3       | 21       |
|                | Sağ Bacak (%) | 12,51    | 4,37           | 5,6     | 19,9     |
|                | Sol Bacak (%) | 13,83    | 4,42           | 6,9     | 20,01    |
|                | Sağ Kol (%)   | 17,4     | 5,68           | 8,4     | 25,8     |
|                | Sol Kol (%)   | 16,56    | 6,42           | 8,8     | 28,7     |
|                | Gövde (%)     | 13,08    | 5,54           | 3       | 21,3     |

Tablo 5 incelendiğinde, araştırmaya katılan deney grubu sporcuların vücut yağ yüzdeleri ortalamasının  $16,64 \pm 6,45$ , sağ bacak yağ

yüzdeleri ortalamalarının  $14,22 \pm 5,71$ , sol bacak yağ yüzde ortalamalarının  $15,20 \pm 5,48$ , sağ kol yağ yüzde ortalamalarının  $16,67 \pm 5,23$ , sol kol yağ yüzde ortalamalarının  $17,93 \pm 4,9$ , gövde yağ yüzde ortalamalarının  $17,71 \pm 7,53$  olduğu bulunmuştur. Kontrol grubu sporcuların vücut yağ yüzde ortalamalarının  $13,41 \pm 5$ , sağ bacak yağ yüzde ortalamalarının  $12,51 \pm 4,37$ , sol bacak yağ yüzde ortalamalarının  $13,87 \pm 4,42$ , sağ kol yağ yüzde ortalamalarının  $17,40 \pm 5,68$ , sol kol yağ yüzde ortalamalarının  $16,56 \pm 6,42$  gövde yağ yüzde ortalamalarının da  $13,08 \pm 5,54$  olduğu tespit edilmiştir

#### **4.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Tabanca Atıcılarının İlk ve İkinci Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırması**

Deney ve kontrol gruplarında yer alan sporcuların ilk ölçümlerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını ölçmek amacıyla ve Deney ve kontrol gruplarında yer alan sporculara uygulanan özel antrenman programı sonucunda aralarında anlamlı farklılık olup olmadığını ölçmek için Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır.

**Tablo 6 : Sağ El Pençe, Sol El pençe ve Bacak Kuvvetleri İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler   | Ortalama (kg) | sd    | U   | p     |
|---------------|---------------|-------|-----|-------|
| Sağ El (n=35) | 50,64         | 7,82  | 109 | 0,172 |
| Sol El (n=35) | 48,14         | 7,86  | 130 | 0,505 |
| Bacak (n=35)  | 127,54        | 32,82 | 80  | 0,20* |

\*p<0,05

Tablo 6 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının sağ el, sol el ilk ölçümlerinin arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ( $p>0,05$ ) ancak bacak kuvveti ölçüm değerlerinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 7 : Sağ El, Sol El ve Bacak Kuvvetleri İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler   | Ortalama (kg) | sd    | U       | p     | Ortalamalar Farkı Deney | Ortalamalar Farkı Kontrol | Deney Grubu % Gelişim | Kontrol Grubu % Gelişim |
|---------------|---------------|-------|---------|-------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Sağ El (n=35) | 51,68         | 8,00  | 119,500 | ,30   | 3,41                    | 2,37                      | 6,98                  | 4,48                    |
| Sol El (n=35) | 48,51         | 7,86  | 149,500 | ,98   | 3,51                    | 1,54                      | 7,47                  | 3,10                    |
| Bacak (n=35)  | 132,90        | 34,65 | 62,000  | ,00** | 8,53                    | 1,15                      | 6,12                  | 1,03                    |

\*\*p<0,01

Tablo 7 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının bacak kuvveti ikinci ölçüm değerlerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ). Sağ, sol el pençe kuvvetlerinde ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 8 : Aktif ve Skuat Sıçrama İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler          | Ortalama (kg) | sd   | U      | p   |
|----------------------|---------------|------|--------|-----|
| Aktif Sıçrama (n=35) | 32,83         | 5,91 | 97,00  | ,07 |
| Skuat Sıçrama (n=35) | 31,23         | 5,28 | 105,50 | ,13 |

Tablo 8 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının aktif sıçrama, skuat sıçrama ilk ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 9 : Aktif ve Skuat Sıçrama İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler          | Ortalama (cm) | sd   | U       | p   | Ortalamalar Farkı Deney | Ortalamalar Farkı Kontrol | Deney Grubu % Gelişim | Kontrol Grubu % Gelişim |
|----------------------|---------------|------|---------|-----|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Aktif Sıçrama (n=35) | 33,83         | 5,72 | 107,000 | ,15 | 1,45                    | 0,40                      | 4,64                  | 1,15                    |
| Skuat Sıçrama (n=35) | 32,60         | 4,62 | 127,500 | ,45 | 1,95                    | 0,60                      | 6,49                  | 1,83                    |

Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının aktif sıçrama, skuat sıçrama ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 10 : Wingate İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler           | Ortalama | sd     | U       | p   |
|-----------------------|----------|--------|---------|-----|
| Zirve Güç (w)         | 738,05   | 134,66 | 133,000 | ,57 |
| Zirve Güç (w/kg)      | 9,59     | 1,66   | 123,500 | ,37 |
| Ort. Güç (w)          | 545,77   | 165,8  | 132,000 | ,54 |
| Ort. Güç (w/kg)       | 7,20     | 1,07   | 134,500 | ,60 |
| Yorgunluk İndeksi (%) | 55,14    | 10,83  | 133,000 | ,57 |

Tablo 10 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Zirve Güç (w), Zirve Güç (w/kg), Ortalama Güç (w), Ortalama Güç (w/kg) ve Yorgunluk İndeksi ilk ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 11 : Wingate İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler           | Ortalama (cm) | sd     | U      | p     | Ortalamalar Farkı Deney | Ortalamalar Farkı Kontrol | Deney Grubu % Gelişim | Kontrol Grubu % Gelişim |
|-----------------------|---------------|--------|--------|-------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Zirve Güç (w)         | 740,95        | 119,97 | 123,00 | ,36   | 10,88                   | -7,74                     | 1,48                  | -1,04                   |
| Zirve Güç (w/kg)      | 9,97          | 1,83   | 135,00 | ,61   | 0,12                    | 0,08                      | 1,24                  | 1,07                    |
| Ort. Güç (w)          | 694,09        | 811,24 | 131,00 | ,52   | 9,12                    | 4,38                      | 1,68                  | 0,78                    |
| Ort. Güç (w/kg)       | 7,31          | 1,07   | 137,00 | ,66   | 0,11                    | 0,09                      | 1,55                  | 1,20                    |
| Yorgunluk İndeksi (%) | 55,06         | 11,92  | 78,00  | ,01** | 2,55                    | -3,58                     | 4,48                  | -6,80                   |

\*\* $p<0,01$

Tablo 11 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Zirve Güç(w), Zirve Güç (w/kg), Ortalama Güç (w), Ortalama Güç (w/kg) ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ( $p>0,05$ ) ve yorgunluk indeksi ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ).

**Tablo 12 : Biodeks Denge İlk Ölçümlerinin Gruba Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler                                             | Ortalama | sd     | U       | p   |
|---------------------------------------------------------|----------|--------|---------|-----|
| Overall stability index ( duruş dengesi skoru) (OSİ)    | 2,301    | 1,0351 | 145,500 | ,88 |
| Anterior / Posterior index ( ön-arka denge skoru) (APİ) | 1,712    | ,7252  | 137,500 | ,67 |
| Medial / Lateral index ( iç-dış denge skoru ) (MLİ)     | 1,476    | ,5819  | 119,500 | ,30 |

Tablo 12 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Overall stability, antero-posterior, medial lateral indeks ilk ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ( $p>0,05$ ) tespit edilmiştir.

**Tablo 13 : Biodeks Denge İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler | Ortalama | sd  | U       | p   | Ortalamalar Farkı Deney | Ortalamalar Farkı Kontrol | Deney Grubu % Gelişim | Kontrol Grubu % Gelişim |
|-------------|----------|-----|---------|-----|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| OSİ         | 2,12     | ,99 | 98,000  | ,08 | -0,3675                 | 0,06                      | -15,72                | 2,46                    |
| APİ         | 1,47     | ,71 | 115,500 | ,24 | -0,3415                 | -0,12                     | -19,28                | -7,35                   |
| MLİ         | 1,23     | ,52 | 129,000 | ,48 | -0,3845                 | -0,05                     | -24,59                | -3,92                   |

Tablo 13 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Overall stability, antero-posterior ve medial lateral indeks ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 14 : Biodeks 60 Derece İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler           | Ortalama | sd    | U      | p   |
|-----------------------|----------|-------|--------|-----|
| 60abpt (N-M)          | 56,01    | 13,70 | 122,50 | ,35 |
| 60abavrpowers (w)     | 33,00    | 10,08 | 147,50 | ,93 |
| 60abavrpowersq (N-M)  | 48,93    | 12,61 | 115,00 | ,24 |
| 60addpt (N-M)         | 57,06    | 19,41 | 141,50 | ,77 |
| 60addavrpowers (w)    | 29,80    | 13,36 | 145,00 | ,86 |
| 60addavrpowersq (N-M) | 47,35    | 17,35 | 138,50 | ,70 |

Tablo 14 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının 60abpt (N-M) (60 derece abduksiyon zirve tork), 60abavrpowers (w) (60 derece abduksiyon ortalama güç), 60abavrpowersq (N-M) (60 derece abduksiyon ortalama güç torku), 60addpt (N-M) (60 derece adduksiyon zirve tork), 60addavrpowers (w) (60 derece adduksiyon ortalama güç) ve 60addavrpowersq (N-M) (60 derece adduksiyon ortalama güç torku) ilk ölçümlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 15 : Biodeks 60 Derece İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler           | Ortalama | sd    | U      | p   | Ortalamalar Farkı Deney | Ortalamalar Farkı Kontrol | Deney % Gelişim | Kontrol % Gelişim |
|-----------------------|----------|-------|--------|-----|-------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 60abpt (N-M)          | 58,46    | 13,24 | 142,00 | ,79 | 3,86                    | 0,58                      | 7,20            | 0,98              |
| 60abavrpowers (w)     | 37,00    | 9,51  | 116,00 | ,25 | 5,65                    | 1,81                      | 17,52           | 5,31              |
| 60abavrpowersq (N-M)  | 52,16    | 12,04 | 131,50 | ,53 | 4,43                    | 1,62                      | 9,51            | 3,11              |
| 60addpt (N-M)         | 62,61    | 18,87 | 119,00 | ,30 | 7,68                    | 2,70                      | 13,19           | 4,87              |
| 60addavrpowers (w)    | 36,21    | 13,73 | 115,00 | ,24 | 9,1                     | 2,81                      | 30,56           | 9,41              |
| 60addavrpowersq (N-M) | 53,02    | 19,40 | 125,50 | ,41 | 9,3                     | 0,81                      | 19,96           | 1,68              |

Tablo 15 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının 60abpt (N-M), 60abavrpowers (w), 60abavrpowersq (N-M), 60addpt (N-M), 60addavrpowers (w) ve 60addavrpowersq (N-M) ikinci ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ( $p>0,05$ ) tespit edilmiştir.

**Tablo 16 : Biodeks 90 Derece İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler           | Ortalama | sd    | U      | p   |
|-----------------------|----------|-------|--------|-----|
| 90abpt (N-M)          | 50,02    | 13,23 | 130,50 | ,51 |
| 90abavrpowers (w)     | 37,33    | 12,65 | 114,00 | ,23 |
| 90abavrpowersq (N-M)  | 41,29    | 11,68 | 127,50 | ,45 |
| 90addpt (N-M)         | 52,52    | 21,52 | 112,00 | ,20 |
| 90addavrpowers (w)    | 37,87    | 18,51 | 103,00 | ,11 |
| 90addavrpowersq (N-M) | 42,64    | 19,30 | 113,00 | ,21 |

Tablo 16 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının 90abpt (N-M), 90abavrpowers (w), 90abavrpowersq (N-M), 90addpt (N-M), 90addpt (N-M) ve 90addavrpowers (w) ilk ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 17 : Biodeks 90 Derece İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler           | Ortalama | sd    | U     | p      | Ortalamalar<br>Farkı<br>Deney | Ortalamalar<br>Farkı<br>Kontrol | Deney<br>%<br>Gelişim | Kontrol<br>%<br>Gelişim |
|-----------------------|----------|-------|-------|--------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 90abpt (N-M)          | 57,51    | 13,75 | 87,00 | ,03*   | 11,04                         | 2,78                            | 21,76                 | 5,66                    |
| 90abavrpowers (w)     | 45,07    | 13,32 | 64,00 | ,00**  | 11,41                         | 2,85                            | 29,14                 | 8,18                    |
| 90abavrpowersq (N-M)  | 49,60    | 11,84 | 78,50 | ,01**  | 11,78                         | 3,68                            | 28,06                 | 9,11                    |
| 90addpt (N-M)         | 61,92    | 22,90 | 59,50 | ,00**  | 14,89                         | 2,08                            | 25,75                 | 4,58                    |
| 90addavrpowers (w)    | 47,02    | 19,77 | 53,00 | ,001** | 14,31                         | 2,27                            | 33,75                 | 7,14                    |
| 90addavrpowersq (N-M) | 52,81    | 20,26 | 42,50 | ,00**  | 15,84                         | 2,59                            | 33,16                 | 7,24                    |

\*\*  $p<0,01$ ; \*  $p<0,05$

Tablo 17 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının 90abpt (N-M) ( $p<0,05$ ), 90abavrpowers (w), 90abavrpowersq (N-M), 90addpt (N-M), 90addavrpowers (w) ve 90addavrpowersq (N-M) ikinci ölçümlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ).

**Tablo 18 : Biodeks 120 Derece İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler            | Ortalama | sd    | U      | p   |
|------------------------|----------|-------|--------|-----|
| 120abpt (N-M)          | 44,90    | 13,23 | 144,50 | ,85 |
| 120abavrpowers (w)     | 39,05    | 16,66 | 131,00 | ,52 |
| 120abavrpowersq (N-M)  | 38,29    | 12,17 | 149,00 | ,97 |
| 120addpt (N-M)         | 50,52    | 22,08 | 103,00 | ,11 |
| 120addavrpowers (w)    | 41,65    | 27,43 | 107,50 | ,15 |
| 120addavrpowersq (N-M) | 43,19    | 19,50 | 99,00  | ,08 |

Tablo 18 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının 120abpt (N-M), 120abavrpowers (w), 120abavrpowersq (N-M), 120addpt (N-M), 120addavrpowers (w) ve 120addavrpowersq (N-M) ilk ölçümlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 19 : Biodeks 120 Derece İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler            | Ortalama | sd    | U     | p     | Ortalamalar Farkı Deney | Ortalamalar Farkı Kontrol | Deney % Gelişim | Kontrol % Gelişim |
|------------------------|----------|-------|-------|-------|-------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 120abpt (N-M)          | 53,45    | 13,72 | 78,00 | ,01** | 12,77                   | 2,94                      | 28,22           | 6,61              |
| 120abavrpowers (w)     | 47,10    | 16,79 | 84,50 | ,02*  | 12,33                   | 2,34                      | 30,29           | 6,35              |
| 120abavrpowersq (N-M)  | 44,99    | 12,14 | 88,50 | ,04*  | 10,02                   | 2,29                      | 26,13           | 5,98              |
| 120addpt (N-M)         | 61,05    | 23,73 | 49,00 | ,00** | 16,44                   | 2,65                      | 29,37           | 6,12              |
| 120addavrpowers (w)    | 52,09    | 29,20 | 59,50 | ,00** | 16,18                   | 2,79                      | 33,91           | 8,32              |
| 120addavrpowersq (N-M) | 52,75    | 21,74 | 50,00 | ,00** | 14,37                   | 3,14                      | 29,42           | 8,80              |

\*\* $p<0,01$ , \* $p<0,05$

Tablo 19 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının 120abpt (N-M), 120addpt (N-M), 120addavrpowers (w), 120addavrpowersq (N-M) arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ). 120abavrpowers (w) ve 120abavrpowersq (N-M) değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 20 : Biodeks 150 Derece İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler            | Ortalama | sd    | U      | p   |
|------------------------|----------|-------|--------|-----|
| 150abpt (N-M)          | 42,31    | 15,31 | 127,00 | ,44 |
| 150abavrpowers (w)     | 41,12    | 19,40 | 131,00 | ,52 |
| 150abavrpowersq (N-M)  | 36,42    | 13,47 | 131,00 | ,52 |
| 150addpt (N-M)         | 51,29    | 20,17 | 98,50  | ,08 |
| 150addavrpowers (w)    | 48,56    | 28,64 | 124,00 | ,38 |
| 150addavrpowersq (N-M) | 43,78    | 18,30 | 104,00 | ,12 |

Tablo 20 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının 150abpt (N-M), 150abavrpowers (w), 150abavrpowersq (N-M), 150addpt (N-M), 150addavrpowers (w) ve 150addavrpowersq (N-M) ilk ölçümlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 21 : Biodeks 150 Derece İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler            | Ortalama | sd    | U     | p     | Ortalamalar Farkı Deney | Ortalamalar Farkı Kontrol | Deney % Gelişim | Kontrol % Gelişim |
|------------------------|----------|-------|-------|-------|-------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 150abpt (N-M)          | 50,06    | 15,79 | 78,00 | ,01** | 12,1                    | 1,94                      | 28,17           | 4,68              |
| 150abavrpowers (w)     | 50,44    | 19,76 | 84,50 | ,02*  | 13,93                   | 3,16                      | 33,37           | 7,84              |
| 150abavrpowersq (N-M)  | 43,76    | 13,37 | 88,50 | ,04*  | 10,61                   | 2,98                      | 29,27           | 8,13              |
| 150addpt (N-M)         | 59,99    | 21,10 | 49,00 | ,00** | 13,53                   | 2,27                      | 23,94           | 5,13              |
| 150addavrpowers (w)    | 58,82    | 28,91 | 59,50 | ,00** | 16,34                   | 2,14                      | 30,64           | 5,07              |
| 150addavrpowersq (N-M) | 52,46    | 19,72 | 50,00 | ,00** | 13,63                   | 2,08                      | 28,16           | 5,53              |

\*\* $p<0,01$

Tablo 21 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının 150abpt (N-M), 150addpt (N-M), 150addavrpowers (w), 150addavrpowersq (N-M) arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ). 120abavrpowers (w) ve 120abavrpowersq (N-M) değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 22 : Atış Skorları İlk Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler              | Ortalama | sd    | U      | p   |
|--------------------------|----------|-------|--------|-----|
| Yavaş Atış ( Puan) (YA)  | 253,09   | 19,81 | 122,50 | ,35 |
| Çabuk Atış( Puan) (ÇA)   | 246,31   | 25,85 | 104,50 | ,12 |
| Toplam Atış ( Puan) (TP) | 499,77   | 43,53 | 115,00 | ,24 |

Tablo 22 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının yavaş atış, çabuk atış ve toplam atış puanı ilk ölçümlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 23 : Atış Skorları İkinci Ölçümlerinin Gruplara Göre U Testi Sonucu**

| Değişkenler | Ortalama<br>(Puan) | sd     | U      | p   | Ortalamalar<br>Farkı<br>Deney | Ortalamalar<br>Farkı<br>Kontrol | Deney<br>Grubu<br>%<br>Gelişim | Kontrol<br>Grubu<br>%<br>Gelişim |
|-------------|--------------------|--------|--------|-----|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Yavaş Atış  | 258,91             | 19,838 | 109,00 | ,17 | 7,3                           | 3,87                            | 2,88                           | 1,53                             |
| Çabuk Atış  | 257,34             | 23,633 | 101,50 | ,10 | 10,25                         | 12,07                           | 4,12                           | 4,97                             |
| Toplam Atış | 516,46             | 42,411 | 102,50 | ,11 | 17,9                          | 15,07                           | 3,56                           | 3,04                             |

Tablo 23 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının yavaş atış, çabuk atış, toplam atış puanı ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

#### 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının İlk ve İkinci Ölçümleri Arasındaki Farklılıkların Karşılaştırılması

Deney ve Kontrol gruplarının ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla grupların ilk ve ikinci ölçümlerine Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

**Tablo 24 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Sağ El, Sol El, Bacak, Aktif Sıçrama ve Skuat Sıçrama Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

| Değişkenler          |                      | N  | Ortalama | Std. Sapma | Ort. Farkı | Z     | p     |
|----------------------|----------------------|----|----------|------------|------------|-------|-------|
| Deney Grubu (n=20)   | Sağ El Kuvvet (kg)   | 20 | 48,86    | 6,78       | 3,41       | 3,771 | ,00** |
|                      | Sağ El kuvvet 2 (kg) | 20 | 52,27    | 6,83       |            |       |       |
|                      | Sol El Kuvvet (kg)   | 20 | 46,94    | 6,35       | 3,51       | 3,791 | ,00** |
|                      | Sol El Kuvvet 2 (kg) | 20 | 50,44    | 6,57       |            |       |       |
|                      | Bacak Kuvvet (kg)    | 20 | 139,39   | 29,24      | 8,53       | 3,920 | ,00** |
|                      | Bacak Kuvvet 2 (kg)  | 20 | 147,92   | 29,17      |            |       |       |
|                      | Aktif Sıçrama (cm)   | 20 | 31,25    | 5,46       | 1,45       | 3,572 | ,00** |
|                      | Aktif Sıçrama 2 (cm) | 20 | 32,70    | 5,38       |            |       |       |
|                      | Skuat Sıçrama (cm)   | 20 | 30,05    | 4,03       | 1,95       | 3,562 | ,00** |
|                      | Skuat Sıçrama 2 (cm) | 20 | 32,00    | 3,12       |            |       |       |
| Kontrol Grubu (n=15) | Sağ El Kuvvet (kg)   | 15 | 53,01    | 8,67       | 2,37       | 3,270 | ,00** |
|                      | Sağ El kuvvet 2 (kg) | 15 | 55,38    | 8,07       |            |       |       |
|                      | Sol El Kuvvet (kg)   | 15 | 49,73    | 9,51       | 1,54       | 2,955 | ,00** |
|                      | Sol El Kuvvet 2 (kg) | 15 | 51,27    | 8,86       |            |       |       |
|                      | Bacak Kuvvet (kg)    | 15 | 111,72   | 31,43      | 1,15       | 3,327 | ,00** |
|                      | Bacak Kuvvet 2 (kg)  | 15 | 112,87   | 31,76      |            |       |       |
|                      | Aktif Sıçrama (cm)   | 15 | 34,93    | 6,00       | 0,4        | 2,121 | ,03*  |
|                      | Aktif Sıçrama 2 (cm) | 15 | 35,33    | 6,01       |            |       |       |
|                      | Skuat Sıçrama (cm)   | 15 | 32,80    | 6,40       | 0,6        | 2,714 | ,00** |
|                      | Skuat Sıçrama 2 (cm) | 15 | 33,40    | 6,09       |            |       |       |

\*\*p<0,01, \*p<0,05

Tablo 24 incelendiğinde, deney grubu ve kontrol grubu sağ el, sol el, bacak kuvvet, AS ve SS ilk ve ikinci ölçümlerinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p<0,01). Sadece Kontrol grubunun aktif sıçrama yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir bulunmuştur (p<0,05).

**Tablo 25 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Wingate Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

| Değişkenler          |                       | N  | Ortalama | Std. Sapma | Ort. Farkı | Z         | p     |
|----------------------|-----------------------|----|----------|------------|------------|-----------|-------|
| Deney Grubu (n=20)   | Zirve Güç (w)         | 20 | 734,24   | 102,96     | 10,88      | 1,604     | ,10   |
|                      | Zirve Güç 2 (w)       | 20 | 745,12   | 96,72      |            |           |       |
|                      | Zirve Güç (w/kg)      | 20 | 9,62     | 1,45       | 0,11       | 1,604     | ,10   |
|                      | Zirve Güç 2 (w/kg)    | 20 | 9,73     | 1,35       |            |           |       |
|                      | Ortalama Güç (w)      | 20 | 543,44   | 67,20      | 9,12       | 3,523     | ,00** |
|                      | Ortalama Güç 2 (w)    | 20 | 552,56   | 64,72      |            |           |       |
|                      | Ortalama Güç (w/kg)   | 20 | 7,09     | 1,00       | 0,11       | 1,604     | ,10   |
|                      | Ortalama Güç 2 (w/kg) | 20 | 7,20     | ,97        |            |           |       |
|                      | Yorgunluk İndeksi     | 20 | 56,93    | 11,44      | 2,55       | 1,604     | ,10   |
|                      | Yorgunluk İndeksi 2   | 20 | 59,48    | 12,24      |            |           |       |
| Kontrol Grubu (n=15) | Zirve Güç (w)         | 15 | 743,1    | 172,05     | -7,73      | 1,761     | ,07   |
|                      | Zirve Güç 2 (w)       | 15 | 735,37   | 148,99     |            |           |       |
|                      | Zirve Güç (w/kg)      | 15 | 9,39     | 2,01       | 0,89       | 1,067     | ,28   |
|                      | Zirve Güç 2 (w/kg)    | 15 | 10,28    | 2,32       |            |           |       |
|                      | Ortalama Güç (w)      | 15 | 558,49   | 91,86      | 4,39       | -2,385(a) | ,01** |
|                      | Ortalama Güç 2 (w)    | 15 | 562,88   | 123,52     |            |           |       |
|                      | Ortalama Güç (w/kg)   | 15 | 7,36     | 1,17       | 0,09       | -1,194(a) | ,23   |
|                      | Ortalama Güç 2 (w/kg) | 15 | 7,45     | 1,19       |            |           |       |
|                      | Yorgunluk İndeksi     | 15 | 52,74    | 9,80       | -3,59      | -2,897(b) | ,00** |
|                      | Yorgunluk İndeksi 2   | 15 | 49,15    | 8,72       |            |           |       |

\*\*p<0,01, \*p<0,0

Tablo 25 incelendiğinde, deney grubu Zirve Güç (w), Zirve Güç (w/kg), Ortalama Güç (w/kg), yorgunluk indeksi ilk ve ikinci ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Ortalama Güç (w) değerleri ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Kontrol grubuna ait Zirve Güç (w), Zirve Güç (w/kg), Ortalama Güç (w/kg) değerlerinin ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ( $p>0,05$ ), Ortalama Güç (w) ve Yİ değerlerinin ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ).

**Tablo 26 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Denge Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

| Değişkenler          |      | N  | Ortalama | Std. Sapma | Ort. Farkı | Z     | p     |
|----------------------|------|----|----------|------------|------------|-------|-------|
| Deney Grubu (n=20)   | OSİ  | 20 | 2,33     | 1,13       | -0,36      | 3,931 | ,00** |
|                      | OSİ2 | 20 | 1,97     | 1,03       |            |       |       |
|                      | API  | 20 | 1,77     | ,80        | -0,34      | 3,839 | ,00** |
|                      | API2 | 20 | 1,43     | ,80        |            |       |       |
|                      | MLİ  | 20 | 1,56     | ,60        | -0,39      | 3,874 | ,00** |
|                      | MLİ2 | 20 | 1,17     | ,49        |            |       |       |
| Kontrol Grubu (n=15) | OSİ  | 15 | 2,25     | ,93        | 0,05       | 1,791 | ,07   |
|                      | OSİ2 | 15 | 2,30     | ,92        |            |       |       |
|                      | API  | 15 | 1,63     | ,63        | -0,12      | 3,335 | ,00** |
|                      | API2 | 15 | 1,51     | ,61        |            |       |       |
|                      | MLİ  | 15 | 1,36     | ,56        | -0,06      | 2,889 | ,00** |
|                      | MLİ2 | 15 | 1,30     | ,56        |            |       |       |

\*\*p<0,01

Tablo 26 incelendiğinde, deney grubu ve kontrol grubu denge değerleri ilk ve ikinci ölçümlerinin kontrol grubunun Overal stability index skoru dışında tümü denge değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p<0,01).

**Tablo 27 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Biodeks 60 Derece Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

| Değişkenler          |                         | N  | Ortalama | Std. Sapma | Ort. Farkı | Z     | p     |
|----------------------|-------------------------|----|----------|------------|------------|-------|-------|
| Deney Grubu (n=20)   | b60abpt (N-M)           | 20 | 53,54    | 7,71       | 3,86       | 3,920 | ,00** |
|                      | b60abpt2 (N-M)          | 20 | 57,40    | 7,29       |            |       |       |
|                      | b60abavrpowers          | 20 | 32,25    | 7,51       | 5,65       | 3,921 | ,00** |
|                      | b60abavrpowers2         | 20 | 37,90    | 6,68       |            |       |       |
|                      | b60abavrpowersq (N-M)   | 20 | 46,55    | 8,01       | 4,42       | 3,920 | ,00** |
|                      | b60abavrpowersq2 (N-M)  | 20 | 50,97    | 6,93       |            |       |       |
|                      | b60addpt (N-M)          | 20 | 58,24    | 18,62      | 7,68       | 3,824 | ,00** |
|                      | b60addpt2 (N-M)         | 20 | 65,92    | 17,70      |            |       |       |
|                      | b60addavrpowers         | 20 | 29,78    | 11,05      | 9,1        | 3,924 | ,00** |
|                      | b60addavrpowers2        | 20 | 38,88    | 11,01      |            |       |       |
|                      | b60addavrpowersq (N-M)  | 20 | 46,59    | 14,24      | 9,3        | 3,921 | ,00** |
|                      | b60addavrpowersq2 (N-M) | 20 | 55,89    | 14,15      |            |       |       |
| Kontrol Grubu (n=15) | b60abpt (N-M)           | 15 | 59,30    | 18,84      | 0,58       | 2,615 | ,00** |
|                      | b60abpt2 (N-M)          | 15 | 59,88    | 18,70      |            |       |       |
|                      | b60abavrpowers          | 15 | 34,00    | 12,97      | 1,81       | 3,411 | ,00** |
|                      | b60abavrpowers2         | 15 | 35,81    | 12,52      |            |       |       |
|                      | b60abavrpowersq (N-M)   | 15 | 52,12    | 16,74      | 1,62       | 3,410 | ,00** |
|                      | b60abavrpowersq2 (N-M)  | 15 | 53,74    | 16,80      |            |       |       |
|                      | b60addpt (N-M)          | 15 | 55,49    | 20,97      | 2,7        | 3,408 | ,00** |
|                      | b60addpt2 (N-M)         | 15 | 58,19    | 20,09      |            |       |       |
|                      | b60addavrpowers         | 15 | 29,84    | 16,37      | 2,81       | 3,408 | ,00** |
|                      | b60addavrpowers2        | 15 | 32,65    | 16,42      |            |       |       |
|                      | b60addavrpowersq (N-M)  | 15 | 48,38    | 21,31      | 0,81       | -,556 | ,01** |
|                      | b60addavrpowersq2 (N-M) | 15 | 49,19    | 24,80      |            |       |       |

\*\*p<0,01

Tablo 27 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu 60 derece Biodeks izokinetik kuvvet ölçüm değerlerinin tümünde ilk ve ikinci ölçümler arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p<0,01).

**Tablo 28 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Biodeks 90 Derece Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

| Değişkenler          |                         | N  | Ortalama | Std. Sapma | Ort. Farkı | Z     | p      |
|----------------------|-------------------------|----|----------|------------|------------|-------|--------|
| Deney Grubu (n=20)   | b90abpt (N-M)           | 20 | 50,71    | 9,41       | 11,03      | 3,921 | ,000** |
|                      | b90abpt2 (N-M)          | 20 | 61,74    | 8,93       |            |       |        |
|                      | b90abavrpowers (w)      | 20 | 39,15    | 11,20      | 11,41      | 3,921 | ,000** |
|                      | b90abavrpowers2 (w)     | 20 | 50,56    | 9,86       |            |       |        |
|                      | b90abavrpowersg (N-M)   | 20 | 41,96    | 9,15       | 11,78      | 3,920 | ,000** |
|                      | b90abavrpowersg2 (N-M)  | 20 | 53,74    | 7,37       |            |       |        |
|                      | b90addpt (N-M)          | 20 | 57,83    | 22,90      | 14,89      | 3,921 | ,000** |
|                      | b90addpt2 (N-M)         | 20 | 72,72    | 20,47      |            |       |        |
|                      | b90addavrpowers (w)     | 20 | 42,39    | 19,46      | 14,31      | 3,921 | ,000** |
|                      | b90addavrpowers2 (w)    | 20 | 56,70    | 17,27      |            |       |        |
|                      | b90addavrpowersq (N-M)  | 20 | 47,77    | 20,34      | 15,84      | 3,921 | ,000** |
|                      | b90addavrpowersq2 (N-M) | 20 | 63,61    | 15,79      |            |       |        |
| Kontrol Grubu (n=15) | b90abpt (N-M)           | 15 | 49,10    | 17,41      | 2,78       | 3,409 | ,001** |
|                      | b90abpt2 (N-M)          | 15 | 51,88    | 17,09      |            |       |        |
|                      | b90abavrpowers (w)      | 15 | 34,90    | 14,40      | 2,85       | 3,408 | ,001** |
|                      | b90abavrpowers2 (w)     | 15 | 37,75    | 14,09      |            |       |        |
|                      | b90abavrpowersg (N-M)   | 15 | 40,40    | 14,70      | 3,68       | 3,408 | ,001** |
|                      | b90abavrpowersg2 (N-M)  | 15 | 44,08    | 14,49      |            |       |        |
|                      | b90addpt (N-M)          | 15 | 45,44    | 17,86      | 2,08       | 3,422 | ,001** |
|                      | b90addpt2 (N-M)         | 15 | 47,52    | 17,79      |            |       |        |
|                      | b90addavrpowers (w)     | 15 | 31,85    | 15,80      | 2,27       | 3,412 | ,001** |
|                      | b90addavrpowers2 (w)    | 15 | 34,12    | 15,28      |            |       |        |
|                      | b90addavrpowersq (N-M)  | 15 | 35,81    | 15,99      | 2,59       | 3,414 | ,001** |
|                      | b90addavrpowersq2 (N-M) | 15 | 38,40    | 16,43      |            |       |        |

\*\* p<0,01

Tablo 28 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu 90 derece Biodeks ölçümlerinin tümünde ilk ve ikinci ölçümler arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p<0,01).

**Tablo 29 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Biodeks 120 Derece Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

| Değişkenler          |                         | N  | Ortalama | Std. Sapma | Ort. Farkı | Z     | p      |
|----------------------|-------------------------|----|----------|------------|------------|-------|--------|
| Deney Grubu (n=20)   | b120abpt (N-M)          | 20 | 45,23    | 9,84       | 12,77      | 3,920 | ,000** |
|                      | b120abpt2 (N-M)         | 20 | 58       | 8,66       |            |       |        |
|                      | b120abavrpowers (w)     | 20 | 40,70    | 13,60      | 12,32      | 3,920 | ,000** |
|                      | b120abavrpowers2 (w)    | 20 | 53,02    | 10,99      |            |       |        |
|                      | b120abavrpowersq (N-M)  | 20 | 38,33    | 8,80       | 10,02      | 3,922 | ,000** |
|                      | b120abavrpowersq2 (N-M) | 20 | 48,35    | 7,64       |            |       |        |
|                      | b120addpt (N-M)         | 20 | 55,99    | 24,21      | 16,44      | 3,920 | ,000*  |
|                      | b120addpt2 (N-M)        | 20 | 72,43    | 22,17      |            |       |        |
|                      | b120addavrpowers (w)    | 20 | 47,71    | 29,77      | 16,17      | 3,921 | ,000** |
|                      | b120addavrpowers2 (w)   | 20 | 63,88    | 28,56      |            |       |        |
|                      | b120ddavrpowersq (N-M)  | 20 | 48,82    | 20,94      | 14,37      | 3,920 | ,000** |
|                      | b120ddavrpowersq2 (N-M) | 20 | 63,19    | 20,57      |            |       |        |
| Kontrol Grubu (n=15) | b120abpt (N-M)          | 15 | 44,45    | 17,12      | 2,94       | 3,411 | ,001** |
|                      | b120abpt2 (N-M)         | 15 | 47,39    | 16,94      |            |       |        |
|                      | b120abavrpowers (w)     | 15 | 36,87    | 20,34      | 2,34       | 3,413 | ,001** |
|                      | b120abavrpowers2 (w)    | 15 | 39,21    | 20,11      |            |       |        |
|                      | b120abavrpowersq (N-M)  | 15 | 38,23    | 15,96      | 2,29       | 3,415 | ,001** |
|                      | b120abavrpowersq2 (N-M) | 15 | 40,52    | 15,54      |            |       |        |
|                      | b120addpt (N-M)         | 15 | 43,23    | 17,00      | 2,65       | 3,410 | ,001** |
|                      | b120addpt2 (N-M)        | 15 | 45,88    | 16,43      |            |       |        |
|                      | b120addavrpowers (w)    | 15 | 33,57    | 22,41      | 2,8        | 3,411 | ,001** |
|                      | b120addavrpowers2 (w)   | 15 | 36,37    | 22,39      |            |       |        |
|                      | b120ddavrpowersq (N-M)  | 15 | 35,69    | 14,94      | 3,14       | 3,411 | ,001** |
|                      | b120ddavrpowersq2 (N-M) | 15 | 38,83    | 14,51      |            |       |        |

\*\*p<0,01

Tablo 29 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu 120 derece Biodeks ölçümlerinin tümünde ilk ve ikinci ölçümler arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p<0,01).

**Tablo 30 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Biodeks 150 Derece Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

| Değişkenler          |                          | N  | Ortalama | Std. Sapma | Ort. Farkı | Z     | p      |
|----------------------|--------------------------|----|----------|------------|------------|-------|--------|
| Deney Grubu (n=20)   | b150abpt (N-M)           | 20 | 42,96    | 9,37       | 12,1       | 3,920 | ,000** |
|                      | b150abpt2 (N-M)          | 20 | 55,06    | 8,09       |            |       |        |
|                      | b150abavrpowers (w)      | 20 | 41,75    | 13,87      | 13,93      | 3,921 | ,000** |
|                      | b150abavrpowers2 (w)     | 20 | 55,68    | 12,79      |            |       |        |
|                      | b150abavrpowersq (N-M)   | 20 | 36,26    | 8,31       | 10,62      | 3,920 | ,000** |
|                      | b150abavrpowersq2 (N-M)  | 20 | 46,88    | 7,73       |            |       |        |
|                      | b150addpt (N-M)          | 20 | 56,53    | 18,95      | 13,53      | 3,823 | ,000** |
|                      | b150addpt2 (N-M)         | 20 | 70,06    | 15,91      |            |       |        |
|                      | b150addavrpowers (w)     | 20 | 53,35    | 28,92      | 16,34      | 1,120 | ,263   |
|                      | b150addavrpowers2 (w)    | 20 | 69,69    | 25,29      |            |       |        |
|                      | b150addavrpowersq (N-M)  | 20 | 48,40    | 17,72      | 13,63      | 3,921 | ,000** |
|                      | b150addavrpowersq2 (N-M) | 20 | 62,03    | 15,88      |            |       |        |
| Kontrol Grubu (n=15) | b150abpt(N-M)            | 15 | 41,46    | 21,18      | 1,94       | 3,409 | ,001** |
|                      | b150abpt2 (N-M)          | 15 | 43,40    | 20,83      |            |       |        |
|                      | b150abavrpowers (w)      | 15 | 40,29    | 25,53      | 3,19       | 3,411 | ,001** |
|                      | b150abavrpowers2 (w)     | 15 | 43,48    | 25,20      |            |       |        |
|                      | b150abavrpowersq (N-M)   | 15 | 36,63    | 18,62      | 2,98       | 3,408 | ,001** |
|                      | b150abavrpowersq2 (N-M)  | 15 | 39,61    | 17,92      |            |       |        |
|                      | b150addpt (N-M)          | 15 | 44,31    | 20,24      | 2,28       | 3,410 | ,001** |
|                      | b150addpt2 (N-M)         | 15 | 46,59    | 20,03      |            |       |        |
|                      | b150addavrpowers (w)     | 15 | 42,19    | 27,95      | 2,14       | ,227  | ,820   |
|                      | b150addavrpowers2 (w)    | 15 | 44,33    | 27,73      |            |       |        |
|                      | b150addavrpowersq (N-M)  | 15 | 37,62    | 17,78      | 2,08       | 3,408 | ,001** |
|                      | b150addavrpowersq2 (N-M) | 15 | 39,70    | 17,25      |            |       |        |

\*\* p<0,01

Tablo 30 incelendiğinde, deney grubu 150 addüksiyon ortalama güç ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş olup ( $p>0,05$ ) diğer tüm ölçümlerin ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık ( $p<0,01$ ) tespit edilmiştir. Tablo 30 incelendiğinde, kontrol grubuna 150 addüksiyon ortalama güç ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş olup ( $p>0,01$ ) diğer tüm ölçümlerin ilk ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ).

**Tablo 31 : Uygulama Öncesi ve Sonrası Yavaş, Çabuk ve Toplam Atış Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

|                      |     | N  | Ortalama | Std. Sapma | Ort. Farkı | Z     | p      |
|----------------------|-----|----|----------|------------|------------|-------|--------|
| Deney Grubu (n=20)   | YA  | 20 | 253,90   | 23,138     | 7,3        | 3,830 | ,000** |
|                      | YA2 | 20 | 261,20   | 23,476     |            |       |        |
|                      | ÇA  | 20 | 248,80   | 31,738     | 10,25      | 3,711 | ,000** |
|                      | ÇA2 | 20 | 259,05   | 30,421     |            |       |        |
|                      | TP  | 20 | 502,70   | 53,113     | 17,9       | 3,927 | ,000** |
|                      | TP2 | 20 | 520,60   | 53,165     |            |       |        |
| Kontrol Grubu (n=15) | YA  | 15 | 252,00   | 14,962     | 3,87       | 2,490 | ,013** |
|                      | YA2 | 15 | 255,87   | 13,799     |            |       |        |
|                      | ÇA  | 15 | 243,00   | 15,339     | 12,07      | 3,413 | ,001** |
|                      | ÇA2 | 15 | 255,07   | 9,528      |            |       |        |
|                      | TP  | 15 | 495,87   | 27,305     | 15,06      | 3,235 | ,001** |
|                      | TP2 | 15 | 510,93   | 21,793     |            |       |        |

\*\*p<0,01

Tablo 31 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu atış değerlerinin tümünde ilk ve ikinci ölçümler arasında anlamlı bir farklılık olduğu (p<0,01) tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

Araştırmaya ateşli tabanca atıcılarından deney grubuna 20 kontrol grubuna 15 kişi olmak üzere toplam 35 atıcı katılmıştır. Yaş, Boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdeleri tanımlayıcı istatistik olarak verilmiştir. Deney grubu atıcılarının yaş ortalaması  $24,75 \pm 6,72$  (min18- mak. 38), kontrol grubunun ise  $21,13 \pm 5,23$  (min. 18- mak. 36)' dir. Deney grubu sporcuların boy ortalaması  $176.22 \pm 4,31$  cm, kontrol grubunun ise  $178.63 \pm 34,94$  cm, dir. Deney grubu sporcuların kilo ortalaması  $80,89 \pm 8.610,11$  kg, kontrol .grubunun ise  $75,46 \pm 9,56$  kg, dır. Beden-kütle indeksleri değerlendirildiğinde, Deney grubunun  $26.13 \pm 3,37$ , Kontrol grubunun  $23,73 \pm 2,65$  dır. Deney grubunun atış kolu uzunluğu  $74,92 \pm 2,88$  cm., kontrol grubunun ise  $73,38 \pm 4,07$  cm. olarak bulunmuştur.

Deney grubu sporcuların vücut yağ yüzdeleri ortalamasının  $16,64 \pm 6,45$ , sağ bacak yağ yüzdeleri ortalamalarının  $14,22 \pm 5,71$ , sol bacak yağ yüzde ortalamalarının  $15,20 \pm 5,48$ , sağ kol yağ yüzde ortalamalarının  $16,67 \pm 5,23$  olduğu, sol kol yağ yüzde ortalamalarının  $17,93 \pm 4,9$  ve gövde yağ yüzde ortalamalarının  $17,71 \pm 7,53$  olduğu bulunmuştur. Kontrol grubu sporcuların vücut yağ yüzde ortalamalarının  $13,41 \pm 4,99$  sağ bacak yağ yüzde ortalamalarının  $12,51 \pm 4,37$ , sol bacak yağ yüzde ortalamalarının  $13,87 \pm 4,42$ , sağ kol yağ yüzde ortalamalarının  $17,40 \pm 5,68$ , sol kol yağ yüzde ortalamalarının  $16,56 \pm 6,42$  ve gövde yağ yüzde ortalamalarının da  $13,08 \pm 5,54$  olduğu bulunmuştur.

1983 yılında West Point Amerikan Askeri Öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada vücut yağ yüzdesini erkeklerde % 9,5 bayanlarda ise % 18,7 olarak bulmuştur<sup>40</sup>.

Reilly, 1990'da yaptığı çalışmada boyları 172- 178 cm. arasındaki ağırlıkları 62.3- 81.8 kg. olan elit erkek güreşçilerin vücut yağ yüzdesini 4-14 arasında bulmuştur<sup>41</sup>.

Kuyolo 1994 yılında sedanter 16 erkek üzerinde yaptığı çalışmada vücut yağ yüzdesini 14,1 olarak bulmuştur<sup>34</sup>.

Modern pentatloncularda, vücut kompozisyonunun önemini incelemek amacıyla Avusturya'da yapılan 9 modern pentatlon şampiyonasına katılan 65 bayan sporcu incelenmiştir. Ortalama yaşları, 22.34 ±3.97'dir. Sporcuların antropometrik ölçümleri ve somatotip belirlemeleri yapılmıştır. Skinfold ölçümlerine göre, ortalama vücut yağ yüzdeleri %16'dır. Araştırma sonuçlarına göre, modern pentatlon dalında, vücuttaki yağ dağılımının performansla pozitif korelasyon gösterdiği, kemik-kas gelişim faktörü ile olan ilişkisinin daha zayıf olduğu sonucuna varılmıştır<sup>42</sup>.

Deney ve kontrol grubunun el pençe kuvvetleri incelendiğinde birinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Bacak kuvvetleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). İlk ölçümler sonucunda grupların el pençe bakımında benzer olduğunu bulunmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının ikinci ölçümlerinin karşılaştırıldığında el pençe kuvvetinde ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamış. Bacak kuvvetinde ( $p<0,01$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Yaptırılan özel antrenman programında bacak kuvveti ve denge egzersizleri yoğun olduğundan anlamlı bir kuvvet gelişimi olduğu düşünülmektedir.

Deney grubunun birinci ve ikinci ölçümleri karşılaştırıldığında yapılan özel antrenman sonucunda sağ ve sol el pençe kuvvetleri ile bacak kuvvetlerindeki artış istatistiksel olarak ( $p<0,01$ ) anlamlı bir gelişim göstermiştir.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci ölçümleri karşılaştırıldığında sağ ve sol el pençe kuvvetleri ile bacak kuvvetlerindeki artış istatistiksel olarak ( $p<0,01$ ) anlamlı bir gelişim göstermiştir.

Tablo 6 tablo 7 ve 24 incelendiğinde yaptırılan özel antrenman neticesinde deney grubunun sağ el pençe kuvveti % 6,98 kontrol grubunda % 4,48, sol el pençe kuvveti % 7,47 kontrol grubunda % 3,10' luk bir gelişim olduğu bulunmuştur. Bacak kuvvetinde ki artış ise deney grubunda % 6,12 ve kontrol grubunda ise % 1,03 düzeyinde anlamlı bir artış söz konusudur.

Yaptırılan özel antrenman sonucunda sağ-sol el pençe kuvveti ve bacak kuvvetinde yaptırılan özel antrenman ve teknik antrenman neticesinde anlamlı bir gelişim bulunduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki bu gelişimin silahın ağırlığı ile yapılan atış ve kuru tetik çalışmalarında kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda yapılan kuvvet antrenmanlarının kuvvet gelişiminde olan etkisini doğrulamaktadır. Özellikle bu parametre kontrol grubunun çok kullanmadığı bacak kaslarındaki kuvvet gelişimi ile doğru orantılı olduğu düşünülmektedir.

Yapılan araştırmalara göre; kuvveti etkileyen birçok faktör vardır ki bunlar, kuvvet gelişimi, kasların kasılabilme büyüklüğü, kasılma süre ve kapsamına, antrenmanın kalitesine, sayısına, uygulanan metotlara, çalışma düzenine, eklemlerin çalışma acısına, beslenme ve mevsim şartları gibi dış etkenlere bağlıdır. Magzibadeh 1987 yılında yaptığı çalışmada istasyonel ağırlık antrenmanlarının bacak presinde % 28, benç preste % 20'lik bir artışa neden olduğunu gözlemlemiştir. Gravers ve arkadaşları 8 hafta ve haftada 3 gün olarak yapılan kuvvet antrenmanları ile % 25 den fazla kuvvet gelişimi meydana gelebileceğini ve kazanılan bu kuvvetin 12 hafta boyunca muhafaza edilebileceğini bildirmektedir<sup>43</sup>.

Deney ve kontrol grubunun sıçrama yükseklikleri incelendiğinde birinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır. İlk ölçümler sonucunda grupların AS ve SS yükseklikleri bakımında benzer olduğunu bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubunun sıçrama yükseklikleri incelendiğinde ikinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney grubunun birinci ve ikinci ölçümleri karşılaştırıldığında yapılan özel antrenman sonucunda AS ve SS yüksekliklerinde istatistiksel olarak ( $p<0,01$ ) anlamlı bir artış göstermiştir.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci ölçümleri karşılaştırıldığında AS ve SS yükseklikleri istatistiksel olarak ( $p<0,05$ ) anlamlı bir artış göstermiştir.

Tablo 8 ve tablo 9 ve 23 incelendiğinde sıçrama yüksekliklerindeki yaptırılan özel antrenman neticesinde deney grubunun AS yüksekliği % 4,64 kontrol grubunda % 1,15, SS yüksekliği deney grubunun % 6,49 kontrol grubunun ise % 1,83 gelişimleri olduğu bulunmuştur. Yaptırılan özel antrenman sonucunda AS ve SS yüksekliklerinde anlamlı bir gelişim gözlemlenmemiştir. İki grupta kuvvet değerlerinin artmasından kaynaklandığı düşünülen AS ve SS yüksekliklerin de anlamlı bir gelişim bulunmuştur.

Deneklere uygulanan AS ve SS testleri, eksantrik kasılma veya çalışma arkasına hızla konsantrik kasılma gerektiren ve çabuk, patlayıcı ve reaktif kuvveti ölçen bir testtir. Bu tür kuvvetler kasın paralel ve seri elastik elemanlarına bağlı kuvvetlerdir. Bu elemanlar, kasın çapraz köprüleri, epimizium, perimizium ve endomizium gibi bağ dokusuna dayalıdır. Sürat, sıçrama, ani hız veya yön değiştirmede belirleyicidir<sup>44,45</sup>.

Fukashiro ve Komi tarafından yapılan çalışmada çift bacak sıçramada sırasıyla kalça ekstansorları, diz ekstansorları ve ayak bileği plantar fleksörlerinin kullanıldığını EMG analizi ile göstermişlerdir<sup>44</sup>.

Brown ve arkadaşları pliometrik antrenmanlarla dikey sıçrama mesafelerinde anlamlı artışlar elde etmişlerdir<sup>46</sup>.

Deney ve kontrol grubunun anaerobik güç değerleri incelendiğinde zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksleri birinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). İlk ölçümler sonucunda grupların anaerobik güç değerleri bakımında benzer olduğunu bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubunun anaerobik güç değerleri incelendiğinde zirve güç ve ortalama güç ikinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yorgunluk indeksi değerleri arasında istatistiksel olarak ( $p<0,05$ ) anlamlı bir fark bulunmuştur.

Deney grubunun birinci ve ikinci ölçümleri karşılaştırıldığında yapılan özel antrenman sonucunda anaerobik güç parametrelerinden zirve güç ve yorgunluk indeksinde istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir artış bulunamamış ortalama güç ( $w$ ) değerinde ( $p<0,01$ ) anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci ölçümleri karşılaştırıldığında anaerobik güç parametrelerinden zirve güç değerlerinde istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir artış bulunamamış ortalama güç ( $w$ ) ve yorgunluk indeksi değerinde ( $p<0,01$ ) anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 10 ve Tablo 11 ve 25 incelendiğinde deney grubuna yaptırılan özel antrenman sonucunda zirve güç % 1,48, ortalama güç %1,68 ve yorgunluk indeksi % 4,48 artışı bulunmuştur. Kontrol grubunun ise zirve güç % -1,04, ortalama güç % 0,78 ve yorgunluk indeksi % -6,80 düzeyde azaldığı ve bununda fiziksel antrenman yapmamlarından kaynaklandığını, deney grubundaki artışında yaptırılan antrenmanın verimliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anaerobik güç ve kapasite birkaç saniye ile birkaç dakika arasında süren şiddetteki kas aktiviteleri için performans göstergesidir. Bu enerji sistemlerinin güç ve kapasiteleri antrenmanlı bireylerde antrenmansız

bireylerden önemli derece farklı olduğu yapılan araştırmalarda bulunmuştur. Çeşitli denek gruplarına yapılan wingate anaerobik güç testinin güvenilirlik katsayısı 0,89–0,99 arasında bulunmuştur<sup>48</sup>.

Maud ve shulth spor okulu ve aktif bireylerden oluşan karma bir grupta zirve gücü  $699,5 \pm 94,7$  W, ve  $9,18 \pm 1,43$  W/ kg., ortalama gücü  $562,7 \pm 66,5$  W, ve  $7,28 \pm 0,88$  W / kg., yorgunluk indeksini %  $37,67 \pm 9,89$  olarak bulmuştur<sup>49</sup>.

Deney ve kontrol grubunun denge değerleri incelendiğinde overall stability index, anterior/posterior index ve medial/lateral index birinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). İlk ölçümler sonucunda grupların denge skorlarının benzer aralıkta olduğu bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubunun denge değerleri incelendiğinde overall stability index, anterior/posterior index ve medial/lateral index ikinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney grubunun birinci ve ikinci denge değerleri incelendiğinde overall stability index ( $p<0,01$ ), anterior/posterior index ( $p<0,01$ ), ve medial/lateral index ( $p<0,01$ ), ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,01$ ) anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci denge değerleri incelendiğinde overall stability index ( $p>0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Anterior / posterior index ( $p<0,01$ ), ve medial/lateral index ( $p<0,01$ ), ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,01$ ) anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 12 ve Tablo 13 ve 26 incelendiğinde deney grubuna yaptırılan özel antrenman sonucunda overall stability index % 15,72,

Anterior/posterior index % 19,28 ve medial/lateral index % 24,59 artığı bulunmuştur. Kontrol grubunun ise overall stability index % -2,46, Anterior/posterior index % 7,35 ve medial/lateral index % 3,92 artığı bulunmuştur. Deney grubuna yaptırılan özel antrenman içeriğinde statik kuvvet ve denge çalışmalarının bulunması denge skorlarında önemli derece bir artışa neden olmuştur.

Costa ve arkadaşlarının toplam 28 kadın üzerinde yaptığı statik gerdirme hareketlerinin dinamik denge üzerine olan etkisi çalışmasında bisiklet ergometresinde 70rpm ve 70 w yaptırılan ısınma sonrasında 15 saniyelik 3 kez tekrarlanan gerdirme hareketlerinin denge skorları ile ilişkisinde istatistiksel olarak ( $p<0,01$ ) düzeyinde ilişki bulmuştur<sup>50</sup>.

Deney ve kontrol grubunun atış kolu abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 60 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde 60abdpt (N-M) (60 derece/sn abdüksiyon zirve gücü), 60abavrpwr (w) (60 derece/sn abdüksiyon ortalama güç), 60abavrpwrqt (N-M) (60 derece/sn abdüksiyon ortalama güç torku), 60addpt(N-M) (60 derece/sn addüksiyon zirve gücü ), 60ddavrpwr(w) (60 derece/sn addüksiyon ortalama güç), 60addavrpwrqt (N-M)(60 derece/sn addüksiyon ortalama güç torku) birinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney ve kontrol grubunun atış kolu abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 60 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde 60abdpt (N-M), 60abavrpwr (w), 60abavrpwrqt (N-M), 60addpt(N-M), 60ddavrpwr(w), 60addavrpwrqt (N-M) ikinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney grubunun birinci ve ikinci izokinetik ölçüm değerleri incelendiğinde atış kolunun abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 60 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 60abdpt ( $p<0,01$ ),

60abavrpower(w) ( $p<0,01$ ), 60abavrpowertq (N-M) ( $p<0,01$ ) ve 60addpt (N-M) ( $p>0,01$ ), 60addavrpower(w) ( $p<0,01$ ), 60addavrpowertq (N-M) ( $p<0,01$ ) güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci izokinetik ölçüm değerleri incelendiğinde atış kolunun abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 60 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 60abdpt ( $p<0,05$ ), 60abavrpower(w) ( $p<0,01$ ), 60abavrpowertq (N-M) ( $p<0,01$ ) ve 60addpt(N-M) ( $p>0,01$ ), 60addavrpower(w) ( $p<0,01$ ) , 60addavrpowertq (N-M) ( $p<0,05$ ) güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 14 ve Tablo 15 ve Tablo 27 incelendiğinde deney grubuna yaptırılan özel antrenman sonucunda 60 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 60abdpt, 60abavrpower(w), 60abavrpowertq ve 60addpt, 60addavrpower(w), 60addavrpowertq (N-M) yüzde gelişimlerin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu olduğunu söyleyebiliriz.

West tarafından 15 erkek ve 15 kadın beyzbolcu üzerinde yapılan çalışmada; baskın ve baskın olmayan omuz güçlerinin iç ve dış izokinetik güç değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmış. Biodeks sistem 2 ile yapılan izokinetik güç ölçümleri sonucunda erkeklerde baskın ve baskın olmayan kolun güç değerlerinde bayanlara oranla ( $p<0,05$ ) düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur<sup>51</sup>.

Drouin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, nicel olarak mekanik güvenilirlik ve pozisyon geçerliliğinin yanı sıra tork ve Biodeks System 3 izokinetik dinamometrenin hız ölçümleri değerlendirilmiştir. Testten teste, günden güne güvenilirlik üç deneme boyunca iki farklı günde değerlendirilmiştir. Araç geçerliliğini değerlendirmek üzere pozisyon, tork ve hızın ölçüm kıstasları Biodeks System 3 kuvvetölçer kullanılarak her bir değişkenin ayarlanması ile kıyaslanmıştır. Pozisyon, dinamometre hareket mevcut aralığında 5 derecelik artışlarla değerlendirilmiştir. Tork ayarları izometrik olarak kaldırma kolundan 6 farklı ağırlık asılarak

değerlendirilmiştir. Hız (30 derece–500 dereceye) 70 derecelik bir hareket yayı üzerinden ağırlık asılı kaldıraç elle hızlandırılarak belirlenmiştir. 300 ve daha yüksek derecelerdeki hızlardaki sistematik azalmalar hariç Biodeks Sistem 3, kabul edilebilir mekanik güvenilirlik ve test edilen tüm değişkenlerin geçerliliği ile uygulanmıştır<sup>52</sup>.

Omuz izokinetik dinamometre güvenilirliği hakkındaki veriler çok azdır. Bu çalışmada 20 denek (%50 erkek), deneklerden 10'u (ortalama 27 yaşında) kollarını asimetrik kullanırken 10'u da (ortalama 32 yaşında) simetrik kullanmıştır. Çalışmada Biodeks 2 Kuvvetölçer kullanılmıştır. Abdüksiyon/addüksiyon ve dış/iç rotasyon standart bir protokolü takiben ölçülmüştür. 2 hafta ara ile iki ölçüm, tüm ölçümler 60 derece/saniye (5 tekrar) ve sırasıyla 120 derece/saniye ve 180 derece/saniye (10 tekrar) olarak yapılmıştır. Sınıf içi korelasyon katsayıları 0.69 ila 0.92 arasında bulunmuştur<sup>53</sup>.

Fabis Biodeks 3 izokinetik kuvvetölçer ile yaptığı çalışmada 12 haftalık diz fleksörleri ve quadriceps kuvvet çalışmasında yüzde 20 lik bir kuvvet artışı bulmuştur<sup>54</sup>.

Elit sporcular sedanter ve rekreasyonel sporcular ile karşılaştırıldığında ekstrem eklem açılarında daha fazla güç oluşturabilme yeteneğine sahiptirler. Elit sporcular ayrıca oldukları yüksek reaksiyon zaman ve kas kasılmasını kontrol eden nöral mekanizma kapasiteleri ile sedanter ve rekreasyonel sporculardan daha hızlı en yüksek güce ulaşma ve de ROM' un terminal dönemlerine kadar bu gücü olduğunca koruyabilme yeteneğine sahiptir<sup>55</sup>.

Deney ve kontrol grubunun atış kolu abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 90 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde 90abdpt (N-M), 90abavrpowers (w) , 90abavrpowersq (N-M), 90addpt(N-M), 90ddavrpowers(w), 90addavrpowersq (N-M) birinci

ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney ve kontrol grubunun atış kolu abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 90 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde ikinci ölçümleri arasında 90abdpt (N-M) ( $p<0,05$ ), 90abavrpowers (w) ( $p<0,01$ ), 90abavrpowersq (N-M) ( $p<0,05$ ), 90addpt(N-M) ( $p<0,01$ ), 90ddavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 90addavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Deney grubunun birinci ve ikinci izokinetik ölçüm değerleri incelendiğinde atış kolunun abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 90 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 90abdpt ( $p<0,01$ ), 90abavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 90abavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) ve 90addpt (N-M) ( $p>0,01$ ), 90addavrpowers(w) ( $p<0,01$ ) , 90addavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci izokinetik ölçüm değerleri incelendiğinde atış kolunun abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 90 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 90abdpt ( $p<0,01$ ), 90abavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 90abavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) ve 90addpt (N-M) ( $p>0,01$ ), 90addavrpowers(w) ( $p<0,01$ ) , 90addavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 16 ve Tablo 17 ve Tablo 28 incelendiğinde deney grubuna yaptırılan özel antrenman sonucunda 90 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 90abdpt, 90abavrpowers(w), 90abavrpowersq ve 90addpt, 90addavrpowers(w), 90addavrpowersq (N-M) yüzde gelişimlerin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu olduğunu söyleyebiliriz.

Deney ve kontrol grubunun atış kolu abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 120 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde 120abdpt (N-M), 120abavrpowers (w), 120abavrpowersq (N-

M), 120addpt(N-M), 120ddavrpowers(w), 120addavrpowers(tq) (N-M) birinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney ve kontrol grubunun atış kolu abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 120 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde ikinci ölçümleri arasında 120abdpt (N-M) ( $p<0,05$ ), 120abavrpowers(w) ( $p<0,05$ ), 120abavrpowers(tq) (N-M) ( $p<0,05$ ), 120addpt(N-M) ( $p<0,01$ ), 120ddavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 120addavrpowers(tq) (N-M) ( $p<0,01$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Deney grubunun birinci ve ikinci izokinetik ölçüm değerleri incelendiğinde atış kolunun abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 120 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 120abdpt ( $p<0,01$ ), 120abavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 120abavrpowers(tq) (N-M) ( $p<0,01$ ) ve 120addpt (N-M) ( $p>0,01$ ), 120addavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 120addavrpowers(tq) (N-M) ( $p<0,01$ ) güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci izokinetik ölçüm değerleri incelendiğinde atış kolunun abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 120 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 120abdpt ( $p<0,01$ ), 120abavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 120abavrpowers(tq) (N-M) ( $p<0,01$ ) ve 120addpt (N-M) ( $p>0,01$ ), 120addavrpowers(w) ( $p<0,01$ ) , 120addavrpowers(tq) (N-M) ( $p<0,01$ ) güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 18 ve Tablo 19 ve Tablo 29 incelendiğinde deney grubuna yaptırılan özel antrenman sonucunda 120 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 120abdpt, 120abavrpowers(w), 120abavrpowers(tq) ve 120addpt, 120addavrpowers(w), 120addavrpowers(tq) (N-M) yüzde gelişimlerin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu olduğunu söyleyebiliriz.

Deney ve kontrol grubunun atış kolu abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 150 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde 150abdpt (N-M), 150abavrpowers (w), 150abavrpowersq (N-M), 150addpt(N-M), 150ddavrpowers(w) (150 derece / sn addüksiyon ortalama güç), 150addavrpowersq (N-M) birinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney ve kontrol grubunun atış kolu abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 150 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde ikinci ölçümleri arasında 150abdpt (N-M) ( $p<0,05$ ), 150abavrpowers (w) ( $p>0,05$ ), 150abavrpowersq (N-M) ( $p>0,05$ ), 150addpt(N-M) ( $p<0,01$ ), 150ddavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 150addavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Deney grubunun birinci ve ikinci izokinetik ölçüm değerleri incelendiğinde atış kolunun abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 150 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 150abdpt ( $p<0,01$ ), 150abavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 150abavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) ve 150addpt (N-M) ( $p>0,01$ ), 150addavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 150addavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci izokinetik ölçüm değerleri incelendiğinde atış kolunun abdüksiyon ve addüksiyon hareketinde 150 derece/saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 150abdpt ( $p<0,01$ ), 150abavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 150abavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) ve 150addpt (N-M) ( $p>0,01$ ), 150addavrpowers(w) ( $p<0,01$ ), 150addavrpowersq (N-M) ( $p<0,01$ ) güçlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Biodeks 2 Sistemi, omuz eklemindeki izokinetik güç dengeleri ve yetersizliklerini ölçen bilgisayar destekli bir dinamometredir. Bu sistem klinik olarak kas gücü, dayanıklılık ve eklem bütünlüğünü sayısallaştırıp

ölçmek için kullanılır. Cachupe, Shifflett, Kahanoy ve Wughalter, 2001 yılında Biodeks Sistem ile yapılan ölçümlerin güvenilirliğini göstermişlerdir. Sekiz deneme turu sonucu alınan ölçümler üzerinde yapılan incelemelerde, Genel Stabilitate Endeksi (OSI)  $R=.94$ , Ön-Arka Stabilitate Endeksi (APSI)  $R=.95$ , Orta-Yan Stabilitate Endeksi (MLSI)  $R=.93$  olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucu oluşan bulgular baz alındığında, test protokolünde 2 deneme turu (Tur 1 ve Tur 2) ardından 2 test turu (Tur 3 ve Tur 4) öngörülmüştür. Tur 3 ve Tur 4 için güvenilirlik tahminleri  $R=.90$  (OSI),  $R=.86$  (APSI) ve  $R=.76$  (MLSI) olarak ölçülmüştür. Aynı protokolün meslektaş ayrı bir gruptaki 27 atlet üzerinde uygulanması sonucu oluşan değerler ise  $R=.92$  (OSI),  $R=.89$  (APSI) ve  $R=.93$  (MLSI) şeklinde oluşmuştur<sup>56</sup>.

Tablo 20 ve Tablo 21 ve Tablo 30 incelendiğinde deney grubuna yaptırılan özel antrenman sonucunda 150 derece / saniye açısal hızdaki izokinetik kuvvet değerleri, 150abdpt, 150abavrpowers(w), 150abavrpowers(t) ve 150addpt, 150addavrpowers(w), 150addavrpowers(t) (N-M) yüzde gelişimlerin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu olduğunu söyleyebiliriz.

Deney grubunun izokinetik kuvvet değerleri incelendiğinde 60-90-120-150 derece/saniye hızlarında yaptırılan kuvvet antrenmanları sonucunda 150addavrpowers (w) 1 ve 2 ölçümleri dışında önemli düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim olmuştur. Kontrol grubunun ise 150addavrpowers (w) 1 ve 2 ölçümleri dışında yapılan teknik antrenman neticesinde anlamlı bir gelişim olmuştur.

Deney ve kontrol grubunun Ateşli tabanca atış puanları incelendiğinde YA (yavaş atış), ÇA (çabuk atış) ve TP (toplam puanları) ilk ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney ve kontrol grubunun Ateşli tabanca atış puanları incelendiğinde YA (yavaş atış), ÇA (çabuk atış) ve TP (toplam puanları) ikinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,05$ ) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney grubunun birinci ve ikinci denge değerleri incelendiğinde YA ( $p<0,01$ ), ÇA ( $p<0,01$ ) ve TP ( $p<0,01$ ), ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,01$ ) anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kontrol grubunun birinci ve ikinci denge değerleri incelendiğinde YA ( $p<0,01$ ), ÇA ( $p<0,01$ ) ve TP ( $p<0,01$ ), ölçümleri arasında istatistiksel olarak ( $p>0,01$ ) anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 22 ve Tablo 23 ve Tablo 31 incelendiğinde deney grubuna yaptırılan özel antrenman sonucunda YA, ÇA ve TP'leri yüzde gelişimlerin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu olduğunu söyleyebiliriz.

## 6. SONUÇ

Sonuç olarak bir birine benzer olan seçilen ateşli tabanca atıcılarının wingate ölçümlerinden yorgunluk indeksinin deney grubunda % 4.48 artması kontrol grubunda ise % -6.80 azalması deney grubuna yaptırılan özel antrenmanın kuvvete devamlılık üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir.

Biyodeks izokinetik kuvvet ölçümlerinden özellikle 90 derece / sn açısal hızda abpt % 21.76, abavrpwr % 29.14, abavrpwr<sub>tq</sub> % 28.06, addpt % 25.75, addavrpwr % 33.75 ve addavrpwr % 33.16' lük artışın deney grubuna yaptırılan özel kuvvet antrenmanın kuvvet üzerindeki etkisini açıkça göstermektedir. İzokinetik kuvvet ölçümlerinden 120–150 derece/sn açısal hızlarda da kuvvet gelişimi yaklaşık aynı oranda artması yukarıda bahsedilen olguyu pekiştirmiştir.

Özellikle deney grubunun denge parametrelerinden OSİ % 15.72, API % 19,28 ve MLI % 24.59 artması yaptırılan statik ve dinamik hareketlerin denge üzerine olumlu etkisinin açık bir göstergesidir.

Motorik özelliklerdeki bu artışında deney grubunun atış performansını yavaş atış puanında % 2.88 ve toplam atış puanında % 3.56 olumlu yönde bir gelişim gösterdiği bulunmuştur.

Buna karşılık kontrol grubunun yaptığı teknik ve taktik antrenmanlarında yavaş atışı % 1.53, toplam atışı da % 3.04 oranında artırdığı tespit edilmiştir. Bununda tabanca atışı ve tabanca ile yapılan kuru tetik çalışmasının motorik özellikler üzerine etkili olduğunun kaynakladığı düşünülmektedir.

Düzenli yapılan özel fiziksel antrenmanın atış performansında olumlu gelişmelere neden olduğunu düşünülmektedir.

Yapılan araştırma ile ilgili öneriler; araştırmanın daha geniş bir örneklem grubuna uygulanması, benzer bir çalışmanın Tüfek atıcılarına uygulanması, VO<sub>2</sub> Maks. la Atış performansı ilişkisinin incelenmesi, izometrik kuvvetle atış ilişkisine bakılması ve benzer çalışmalarında bayan örneklem grubuna yapılması önerilmektedir.

## 7. ÖZET

Çalışmaya; ateşli tabanca sporu ile uğraşan 35 erkek tabanca atıcısının, 20'si deney ve 15'i kontrol grubu olarak ikiye bölünmüştür. Deney grubunun yaş ortalamaları  $24,75 \pm 6,72$ , kontrol grubunu  $21,13 \pm 5,23$ 'dir.

Deneklerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, atış kolu uzunluğu, vücut yağ yüzdesi, el pençe be bacak kuvvetleri, aktif ve skuat sıçrama yükseklikleri, wingate anaerobik güç değerleri, Biodeks denge skorları, 60–90–120–150 derece / saniyedeki atış kolunun abdüksiyon, addüksiyon izokinetik kuvvet değerleri ve ateşli tabanca YA, ÇA ve TP ölçüm ve testlerine tabi tutulmuşlardır.

Deney ve kontrol gruplarının ilk ölçümlerinde bacak kuvvetleri ( $p < 0,05$ ) düzeyinden anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İkinci ölçümlerinde bacak kuvveti, Yİ, 90abavrpowers (w), 90abavrpowersq (N-M), 90addpt (N-M), 90addavrpowers (w), 90addavrpowersq (N-M), 120abpq (N-M), 120addpt (N-M), 120addavrpowers (w), 120addavrpowersq (N-M), 1150abpq (N-M), 150addpt (N-M), 150addavrpowers (w) ve 150addavrpowersq (N-M) değerlerinde ( $p < 0,01$ ) düzeyinden anlamlı bir farklılık bulunmuştur. 90abpt (N-M), 120abavrpowers (w), 120abavrpowersq (N-M), 150abavrpowers (w) ve 150abavrpowersq (N-M) değerlerinde ( $p < 0,05$ ) düzeyinden anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Deney grubunun özel antrenmandan önce ve sonra yapılan ölçümlerinde el pençe kuvvetleri, bacak kuvvetleri, AS, SS yükseklikleri, wingate ortalama güç, denge skorları, 60–90–120–150 derece / saniyedeki izokinetik güç değerleri atış puanları değerlerinde ( $p < 0,01$ ) düzeyinden anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Kontrol grubunun özel antrenmandan önce ve sonra yapılan ölçümlerinde el pençe kuvvetleri, bacak kuvvetleri, AS ( $p > 0,05$ ), SS

yükseklileri, wingate ortalama güç , Yorgunluk indeksi, denge skorlarından antpost ve medial lateral indeks, 60-90-120-150 derece / saniyedeki izokinetik güç delerleri atış puanları değerlerinde ( $p<0,01$ ) düzeyinden anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Deney grubuna yaptırılan özel antrenmanın motorik özellikleri anlamlı düzeyde geliştirdiği bununda atış puanları üzerine etkisinin olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Vücut Kompozisyonu, Kuvvet, İzokinetik Test, Denge

## 8. SUMMARY

35 male Pistol shooters have participated in this study. The subjects are divided into two groups as; 15 people in control group and 20 people in subject group. The average of the subject group's age is  $24.75 \pm 6.72$ , and the average of the control group's age is  $21.13 \pm 5.23$ . Subject group has gone through a period of technical tactics training of 6 days and 2 hours a week as well as 8 weeks' special physical training. On the other hand, the control group has only participated in technical tactics training of 6 days and two hours a week.

Before and after the special physical training, height and body weight, body mass index, the height of the shooting arm, the percentage of body fat, strenght of leg and handgrip, the Squat jump, Active jump heights, wingate anaerobic power values, biodex balance scores, have been tested in terms of 60-90-120-150 degrees / second abduction and adduction isokinetics strenght values of the shooting arm and slow pistol shooting and rapidpistol shooting and total pistol shooting scores.

As a result of the tests, for the first measures, the control group and the subject group show a significant difference of  $p < 0.05$  only in terms of strenght of legs. When the second measures are compared, the values of strength of legs, index of power drop, 90abavrpowers (w), 90abavrpowersq (N-M), 90addpt (N-M), 90addavrpowers (w), 90addavrpowersq (N-M), 120abpq (N-M), 120addpt (N-M), 120addavrpowers (w), 120addavrpowersq (N-M), 150abpq (N-M), 150addpt (N-M), 150addavrpowers (w) and 150addavrpowersq (N-M) show a significant difference at the level of  $p < 0.001$ . The values of 90abpt (N-M), 120abavrpowers (w), 120abavrpowersq (N-M), 150abavrpowers (w) and 150abavrpowersq (N-M) show a significant difference at the level of  $p < 0.05$ .

Before and after the special training of the subject group, grip strenght, leg strenght, heights of AS and SS, wingate average strenght,

balance scores, 60–90–120–150 degrees/second isokinetics strenght shooting values show a significant difference at the level of  $p < 0.001$ .

Before and after the special training, the following values of control group; grip strenght, leg strenght, AS ( $p > 0.05$ ), height of SS, wingate average strenght, index of power drop, balance scores of antpost and medial lateral index, 60-90-120-150 degrees / second isokinetic strenght score values show a significant difference at the level of  $p < 0.001$ .

As a result of the test, it is found that the 8 week training of subject group has developed the motor features statistically in a significant way and this has affect on shooting scores.

Key Words: Body Composition, Force, Isokinetic test, Blance

## 9. KAYNAKLAR

1. Emre C. “ 2002 Yılı “TSK Atış Antrenörlük Kursu Ders Notları”. TSK Spor Okulu, Ankara, 2002
2. Antal L, Skanaker, R. Pistol Shooting. 1<sup>st</sup> edition Liverpool, Published by Loslo Antol and Ronger Skonaker ; 1985.
3. Erten K. Atıcılık Sporunda Zihinsel ve Fiziksel Performans, 1.Baskı. Ankara: Atıcılık ve Acılık Federasyonu; 2007
4. ISSF: Tabanca Teknik Kuralları. (Çeviri Aslan,U., Toprak, E. Atilla, Z.) Ankara:TAAF; 2009
5. Dündar U.: Antrenman Teorisi. Ankara .5.Baskı, Bağırhan Yayinevi, 2000.
6. Singer N.:Motor Learning and Human Performance. Macmillan Newyork,:Publishing C.O. INC; 1980.
7. Felk S.J., Kraemer W.J.: Designing Resistance Training Programs. 2<sup>nd</sup> edition: Human Kinetics Publishing; 1997.
8. Bompa T O. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. (Çeviri: Keskin, İ.: Tuner, A.B.: Küçükğöz,), Bağırhan Yayimevi, Ankara, 2003
9. Foran B., Vebel R.: Strength Development in Germany. NSCA J, 2007,Volume10, p:63-69.
10. Astrand P.O., Kaare M.D Textbook Of Work Physiology Physiological Bases Of Exercise. McGraw-Hill Company, Newyork, p:106-107, 1986.
11. Açıkada C., Ergen E.: Bilim ve Spor. Büro Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 1990.
12. Fox E L., Bowers R., Foss M.L.: Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Çeviri (Cerit,M), , Bağırhan Yayimevi, s. 257-260-251 Ankara, 1998.
13. Dick, F.:Sports Training Principles. Published by A&C Black Ltd., 3<sup>rd</sup> edition, London, 1989.
14. Günay, M. Egzersiz Fizyolojisi, Ankara, Bağırhan Yayinevi, 51-57,1998..

15. Shephard R.J., Astrand P.O. Endurance in Sports. IOC Medical Commission Pub (72-73),p:182-185, 2000.
16. Maffali S.D, Wengwer H.A, Gren H.J : Physiological Testing of Athlete. Illinois Human Kinetics Book , 2<sup>nd</sup>: 186-87, 1991.
17. Yılmaz K. Kısa, orta ve uzun süreli dayanıklılık, 2010.Available from:
18. www.antrenmanbilmi.com
19. Günay, M., Cicioğlu, İ. Spor Fizyolojisi, Ankara, Gazi Yayınevi, s:47-52,1998,
20. Açıkada, C. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Atletizm Yetenek Modeli Raporu,2003
21. Bayraktar B.,Kurtoğlu M. Sporda Performans Arttırma Yöntemleri Atletizm Yetenek Modeli Raporu, İstanbul, s:269-96,2004.
22. Noble, B.J. Physiology of Exercise and Sport, College Publication, Times Mirror/ Mosb, St.Louis, p:89,90,1986.
23. Astrand, P., Rodahl, K . Textbook of Work Physiology. Third edt, New York, McGrawHill Pub, 45-50, 115-122, 314-320,1986.
24. Burke LM, Collier GR. Energy requirement of resistance exercise, J Am Diet Assos 2000; 100: 1543-56.
25. Hollman W.:Training-Grundlagen und Adaptationen aus Physiologisch- Medizinischer. Köln. 1990.
26. Ergun N.; Baltacı G.:Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. Ankara, 1997.
27. Powers K.S.,Howley. T.E :Exercise Physiology. McGraw-Hill Companies.1996.
28. Tamer K.: Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, 1991.
29. Cachupe, RA., Shifflett, S., Kahanoy P., Wughalter, H. Testing the reliability of the Biodeks dynamometer. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,2001,41 (2), 236–242.
30. Atıl.M, Çilli M.: Pliometrik Egzersizin Yapısı. Atletizm Bilim ve Teknolojisi Dergisi. 28(4) :5-9, 1997.

31. McArdle W.D, Katch, FDI, Katch V.L." Sports and exercise nutrition", copyright Lippincott W.W, U.S.A, 1999
32. Tanita. Body composition analyzer BC-418 MA instruction manual. Germany, 2007 (556-80)
33. Bosco P., Luthanen., P V Komi.: A simple method for measurement of mechanical power in jumping. Eur. J. Appl. Physiol,1983, 50, 273-282, 1983.
34. Bartolozzi AR, Fowkes S. Free Communications, Oral Presentations: Heat and hydration, J Ath Train, 2004, Apr-Jun: 39 ( suppl 2):(556-80).
35. Tamer K.: Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Türkerler Kitap Evi, Ankara, 1995.
36. Biodeks Multi-Joint System Instructions. New York. 2006
37. Morrow R.J., Jackson W A., Disch J G., Mood D P.: Measurement and Evaluation in Human Performance.. Human Kinetics, Champaign, s. 236–237, 1995.
38. Biodeks Balance System SD Instructions. New York. 2006
39. Özdamar K. Paket Programlar ile istatistiksel veri analizi. Kaan kitabevi . 2005 . Eskişehir.
40. Hales D., Hales R.:U.S. Army Total Fitness Program. Crown, Publishers, Inc, New York, 1985
41. Mallam K M., Metcalf B S., Kirkboy J V., Linda D., Wilk, British Medical Journal., Vol.327, Issue 7415, Sep 2003
42. Classens A.L, Hlatky S, Lefevre J, Holdhaw W. The role of antropometric charecteristics in modern pentathlon performance in female athletes. J Sports Sci1994 Aug ; 12( 4): 391-401
43. Magzidabeh M. The effects of circiut weight training on aerobic capacity and streght. İnternational desertation abstract.,1987,Vol:46, No: 4, 867,1987

44. Position S. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining in healthy adults. American College of Sport Med. And sport and exercise. Vol: 1,265-271
45. Bosco J Tihanyi., F. Latteri, G Fekete., PApor., H Rusco.: The effect of fatigue on store and re-use of elastic energy in slow and fast types of human skeletal muscle. Acta Physiol. Scand, 1986,128, 109-117.
46. Bosco P., Luthanen., P V Komi.: A simple method for measurement of mechanical power in jumping. Eur. J. Appl. Physiol, 1983,50, 273-282.
47. Fukashiro, S., Komi P.V. Joint moment and mechanical power flow of the lower limb during vertical jump. Int.J. Sports Med,1987 Supplement 8:15-21.
48. Brown, M. E, Et All. Effect of pylometric training on vertical jump performance in high school basketball players. The J of Sportst. Med. and Phy. Fitness,1986. Vol: 26, pp:25-28.
49. Maud, P.J., Shultz, B.B. Norms of the wingate anaerobic test with comparision to another similar test. Res. Q. Exerc.Sport ,1989.
50. Costa PB, Graves BS, Whitehurst M, Jacobs PL. The acute effects of different durations of static stretching on dynamic balance performance. J Strength Cond Res. ;2009,Jan,23(1):141–147.
51. West O J. A comparative analysis of isokinetic sholder strength of male basball and female softball players at central missouri state University. An thesis . central missouri state University. April, 2003
52. Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Reliability and validity of the Biodeks system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. J Rehabil Med. ,2002,March,34(2):91-5,.
53. Meeteren J, Roebroek ME, Stam HJ. Test-retest reliability in isokinetic muscle strength measurements of the shoulder. J. Strenght cond. Red., 2009, 21(3):870-874

54. Fabiś J. The impact of a isokinetic training program on the peak torque of the quadriceps and knee flexors after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstrings PMID: 18026072 [PubMed - indexed for MEDLINE]
55. Kannus P ,Yasuda K. Value of isokinetic angle-specific torque measurements in normal and injured knees. Med. Sci. Sports Exerc,1992, 24: 3: 292-297.
56. Maffiuletti N., Bizzini M ,Desbrosses K , Babault N, Munzinger1U. Reliability of knee extension and flexion measurements using the Con-Trex isokinetic dynamometer. Clin Physiol Funct Imaging,2007, 27, pp346–353.

## 11. ÖZGEÇMİŞ

Tuncay İskender, 1974 yılında İstanbul'da doğdu. İlköğrenimini Sarıyer İlköğretim Okulunda, Lise Öğrenimini Kabataş Erkek Lisesinde yaptıktan sonra Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Teknolojisi Yüksekokulu, Antrenman ve Hareket Bilimi uzmanlık dalından mezun oldu. 2004 yılında Marmara Üniversitesi Spor, Spor Sağlığı Anabilim dalında yüksek lisans programından mezun oldu. 2005 Yılında Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor alanında doktora eğitimine başladı.

1988 yılında Atletizm sporuna başladı. Cirit Atma branşında Türkiye Şampiyonluklarının yanında, Cirit atmada, Küçükler, Yıldızlar ve Gençler kategorisinde Türkiye Rekorları kırdı, Dekatlon Yıldızlar Türkiye Rekoru kırdı ve Uluslar arası müsabakalarda Yıldızlar, Gençler ve Büyükler Milli Takımlarında sporcu olarak ve Milli takım antrenörü olarak görev aldı. CISM ( Uluslar Arası Askeri Spor Konseyi ) Türk Silahlı Kuvvetlerini Sporcu ve Antrenör olarak Silahlı Kuvvetler Milli Takımı adına temsil etti.

2005–2007 yılları arasında Atletizm Federasyonu Eğitim kurulunda görev aldı. 2007 yılından beri halen Atletizm Federasyonu Amalar koordinatörlüğü görevini sürdürmektedir.

Aselsan ve SSK Süper Lig Voleybol Erkek takımları, Şeker Spor Basketbol 2. Lig takımı ve Atlı Spor Tenis Kulüplerinde kondisyonerlik yaptı.

1999 yılında Kara Kuvvetleri Komutanlığında Savaş Beden Eğitimi Öğretmeni olarak atandı, Kuleli Askeri Lisesinde göreve başladı ve halen Kara Harp Okulu Komutanlığında Yüzbaşı rütbesinde Öğretim elemanı olarak çalışmaktadır.

