

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı**

**SEDANTERLERDE 12 HAFTALIK KARDİYO TENİS  
ANTRENMANLARININ BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan**

**Hayrettin Berk GENÇAL**

**Danışman**

**Prof. Dr. Yahya POLAT**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Haziran 2021**

**KAYSERİ**

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

**SEDANTERLERDE 12 HAFTALIK KARDİYO TENİS  
ANTRENMANLARININ BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan**

**Hayrettin Berk GENÇAL**

**Danışman**

**Prof. Dr. Yahya POLAT**

**Haziran 2021**

**KAYSERİ**

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

**Adı-Soyadı İmza:**

X X X X

**YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI**

**“Sedanterlerde 12 Haftalık Kardiyo Tenis Antrenmanlarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi”** adlı Yüksek Lisans Tezi Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

**Tezi Hazırlayan**

**Hayrettin Berk GENCAL**

**Danışman**

**Prof. Dr. Yahya POLAT**

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanı**

**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**

**Prof. Dr. Yahya POLAT** danışmanlığında **Hayrettin Berk GENCAL** tarafından hazırlanan “**Sedanterlerde 12 Haftalık Kardiyo Tenis Antrenmanlarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

..../..../2021

JÜRİ

imza

Danışman : Prof. Dr. Yahya POLAT

(Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı)

Üye : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

(Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı)

Üye : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

(Bozok Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı)

### ONAY

Bu tezin kabulü Fakülte Anabilim Dalının .....tarih ve

..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmam boyunca bilgi, tecrübe ve yardımlarını esirgemeyen, XXXXXXXXXXXXXXX ile XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Hocalarıma, değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Yahya POLAT'a, sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca manevi desteğini her zaman üzerimde hissettiğim ablam XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca çektiğim zorluklara ortaklık eden sevgili babam XXXXXXXXXXXXX'a ve annem XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX'a ve her zaman desteğini hissettiğim kardeşim Duygu XXXXXXXXXXXXX'a sonsuz teşekkür ederim.

# SEDANTERLERDE 12 HAFTALIK KARDİYO TENİS ANTRENMANLARININ BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

**Berk GENÇAL**

**Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2021  
Danışman: Prof. Dr. Yahya POLAT**

## ÖZET

Araştırmada kardiyo tenis antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmaya yaş ortalamaları  $20,31 \pm 1,02$  (yıl) deney grubu ile yaş ortalamaları  $20,27 \pm 1,19$  (yıl) olan kontrol grubundan oluşmaktadır. Araştırmada yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), vücut yağ yüzdesi (VYY), el-el-pençe kuvveti, alt ekstremite kuvveti, üst ekstremite kuvveti, dikey sıçrama, anaerobik güç,  $\max.VO^2$ , istirahat nabızı, zorlu vital kapasite (FVC) ve Zorlu Ekspiryumun birinci saniyesinde çıkarılan hava hacmi ( $FEV_1$ ) parametreleri antrenman uygulamaları öncesi ve sonrasında ölçülmüştür.

Araştırma ve kontrol gruplarının ön test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu yaş, boy, kilo, VKİ, VYY, el-el-pençe kuvveti, alt ekstremite kuvveti, üst ekstremite kuvveti, dikey sıçrama, anaerobik güç,  $\max.VO^2$ , istirahat nabızı, FVC ve  $FEV_1$  parametrelerinde  $p > 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu üst ekstremite kuvveti parametresinde  $p > 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. VKİ, FVC ve  $FEV_1$  parametrelerinde  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. İstirahat nabızı parametresinde  $p < 0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken, kilo, VYY, el-pençe kuvveti, alt ekstremite kuvveti, dikey sıçrama, anaerobik güç,  $\max.VO^2$  parametrelerinde  $p < 0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Kontrol grubunun ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu yaş, boy, kilo, VKİ, VYY, el-pençe kuvveti, üst ekstremite kuvveti, dikey sıçrama, anaerobik güç,  $\max.VO^2$ , istirahat nabızı, FVC ve  $FEV_1$  parametrelerinde  $p > 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, alt ekstremite kuvveti parametrelerinde  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Sonuç olarak; yetişkin sedanter erkeklere uygulanan kardiyo tenis antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik düzeylerine önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler;** Sedanter, Kardiyo tenis antrenmanı, Fiziksel parametreler, Fizyolojik parametreler

**EXAMINATION OF THE EFFECTS OF 12-WEEK CARDIO TENNIS  
TRAINING ON CERTAIN PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL  
PARAMETERS IN SEDENTARIES**

**Hayrettin Berk GENÇAL**

**Erciyes University, Institute of Health Sciences  
Department of Physical Education and Sports Sciences**

**Master Thesis, June 2021**

**Advisor: Prof. Dr. Yahya POLAT**

**ABSTRACT**

The present study aims to examine the effects of cardio tennis training on certain physical and physiological parameters.

The present study consists of participants categorized under the experimental group with a mean age of  $20.31 \pm 1.02$  (years) and the control group with a mean age of  $20.27 \pm 1.19$  (years). In the present study, the parameters of age, height, weight, body mass index (BMI), body fat percentage (BFP), grip strength, leg strength, back strength, vertical jump, anaerobic power,  $\text{max.VO}_2$ , resting heart rate, forced vital capacity (FVC) and expiratory volume during the first second of forced breath (FEV1) were measured before and after the training exercises.

As a result of the comparison between the pre-test values of the experimental and control groups, no significant difference was found in the parameters of age, height, weight, BMI, BFP, grip strength, leg strength, back strength, vertical jump, anaerobic power,  $\text{max.VO}_2$ , resting heart rate, FVC and FEV1 at  $p > 0.05$ .

As a result of the comparison between the pre-test and post-test values of the experimental group, no significant difference was found in the back strength parameter at  $p > 0.05$ . No significant difference was found in the parameters of BMI, FVC and FEV1 at  $p < 0.05$ . While a significant difference was found in the resting heart rate parameter at  $p < 0.01$ , a significant difference was found in the parameters of weight, BFP, grip strength, leg strength, vertical jump, anaerobic power and  $\text{max.VO}_2$  at  $p < 0.001$ .

As a result of the comparison between the pre-test and post-test values of the control group, no significant difference was found in the parameters of age, height, weight, BMI, BFP, grip strength, back strength, vertical jump, anaerobic power,  $\text{max.VO}_2$ , resting heart rate, FVC and FEV1 at  $p > 0.05$  while a significant difference was found in the leg strength parameter at  $p < 0.05$ .

In conclusion, it is thought that cardio tennis training programs applied to adult sedentary males make significant contributions to certain physical and physiological levels.

**Keywords;** Sedentary, Cardio tennis training, Physical parameters, Physiological parameters

## İÇİNDEKİLER

|   |      |
|---|------|
| BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....                      | ii   |
| YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....                     | iii  |
| ONAY .....  | iv   |
| TEŞEKKÜR.....                                     | v    |
| ÖZET.....   | vi   |
| ABSTRACT.....                                     | vii  |
| İÇİNDEKİLER .....                                 | viii |
| KISALTMALAR ve SİMGELER .....                     | xi   |
| TABLolar LİSTESİ.....                             | xii  |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ.....                             | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                           | 3    |
| 2.1. Kuvvet .....                                 | 3    |
| 2.1.1. Kuvvetin Sınıflandırılması .....           | 5    |
| 2.1.1.1. Genel Kuvvet .....                       | 5    |
| 2.1.1.2. Özel Kuvvet.....                         | 5    |
| 2.1.1.3. Maksimal Kuvvet.....                     | 5    |
| 2.1.1.4. Çabuk Kuvvet .....                       | 6    |
| 2.1.1.5. Kuvvette Devamlılık.....                 | 7    |
| 2.1.1.6. Salt Kuvvet .....                        | 7    |
| 2.1.1.7. Relatif Kuvvet.....                      | 8    |
| 2.1.2 Kas Kuvvetini Etkileyen Faktörler .....     | 8    |
| 2.2. Dayanıklılık.....                            | 9    |
| 2.2.1. Genel Dayanıklılık.....                    | 9    |
| 2.2.2. Özel Dayanıklılık.....                     | 9    |
| 2.2.3 Enerji Oluşumu açısından dayanıklılık ..... | 9    |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.4. Süre Açısından Dayanıklılık.....                      | 10 |
| 2.2.5. Dayanıklılık Antrenman Metotları .....                | 11 |
| 2.2.6. Dayanıklılık, Hücre Ve Performans .....               | 11 |
| 2.2.7. Dayanıklılık Antrenmanı Ve Kalp.....                  | 12 |
| 2.2.8. Dayanıklılık Ve Kan.....                              | 12 |
| 2.2.9. Dayanıklılık Ve Akciğer.....                          | 13 |
| 2.3. Aerobik Güç Ve Kapasite .....                           | 13 |
| 2.3.1. Max VO <sub>2</sub> ' yi Etkileyen Faktörler .....    | 15 |
| 2.3.1.1. Yaş ve Cinsiyet.....                                | 15 |
| 2.3.1.2. Kondisyon Düzeyi .....                              | 15 |
| 2.3.1.3. Vücut Yapısı .....                                  | 15 |
| 2.3.1.4. Kalıtım.....  | 15 |
| 2.3.2. Antrenmanın Aerobik Kapasiteye Etkileri .....         | 16 |
| 2.3.3. Anaerobik Eşik .....                                  | 18 |
| 2.3.4. Anaerobik Eşik ve Max VO <sub>2</sub> İlişkisi .....  | 19 |
| 2.3.5. Aerobik Kapasiteyi Ölçen Testler .....                | 20 |
| 2.4. Solunum Sistemi ve Egzersiz.....                        | 21 |
| 2.4.1. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri .....                   | 21 |
| 2.4.1.1. Akciğer Hacimleri (Volümleri) .....                 | 21 |
| 2.4.1.2. Akciğer Kapasiteleri .....                          | 21 |
| 2.4.2. Egzersizin Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi ..... | 22 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                     | 25 |
| 3.1. Araştırmaya Katılan Gönüllüler .....                    | 25 |
| 3.2. Araştırma Tekniği .....                                 | 25 |
| 3.3. Uygulanan Ölçüm ve Testler.....                         | 26 |
| 3.3.1 Boy ve Vücut ağırlığı .....                            | 26 |

|   |    |
|---|----|
| 3.3.2. El-pençe Kuvvetinin Ölçülmesi .....                      | 26 |
| 3.3.3. Üst ekstremite Kuvvetinin Ölçülmesi .....                | 26 |
| 3.3.4. Alt ekstremite Kuvvetinin Ölçülmesi.....                 | 26 |
| 3.3.5. Dikey Sıçrama Testi Ve Anaerobik Gücün Hesaplanması..... | 27 |
| 3.3.6. Vücut Yağ Oranının Yüzde (%) Olarak Hesaplanması.....    | 27 |
| 3.3.7. İstirahat Kalp Atım Sayısı (atım/dk) .....               | 27 |
| 3.3.8. Solunum Fonksiyon Testleri.....                          | 28 |
| 3.4 Egzersiz Planı .....  | 29 |
| 3.5. İstatistiksel Analiz .....                                 | 29 |
| 4.BULGULAR .....  | 30 |
| 5.TARTIŞMA ve SONUÇ .....                                       | 34 |
| 6. KAYNAKLAR .....  | 42 |
| EKLER   |    |
| ÖZGEÇMİŞ  |    |

**KISALTMALAR ve SİMGELER**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>VC :</b>     | Vital Kapasite                                    |
| <b>FVC :</b>    | Zorlu Vital Kapasite                              |
| <b>FEV1 :</b>   | Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Hacmi        |
| <b>Cm :</b>     | Santimetre  |
| <b>Kg. :</b>    | Kilogram  |
| <b>MaxVO2 :</b> | Hücre ve Doku Boyutunda Maksimum Oksijen Tüketimi |
| <b>K.A.S. :</b> | Kalp Atım Sayısı                                  |
| <b>FAT :</b>    | Vücut Yağ Yüzdesi                                 |
| <b>SFT :</b>    | Solunum Fonksiyon Testleri                        |

**TABLolar LİSTESİ**

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 1:</b> Araştırma ve kontrol grupları için ön testler parametrelerinin karşılaştırılması.....  | 30 |
| <b>Tablo 2:</b> Araştırma ve kontrol grupları için son testler parametrelerinin karşılaştırılması..... | 31 |
| <b>Tablo 3:</b> Araştırma grubunun ön ve son test parametrelerinin karşılaştırılması.....              | 32 |
| <b>Tablo 4:</b> Kontrol grubunun ön ve son test parametrelerinin karşılaştırılması .....               | 33 |



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Spor, insanlık tarihi kadar eskiye dayanan, günümüze kadar birçok değişim ve gelişim sağlayarak sosyal hayatın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. İnsanoğlu iş hayatı, gündelik aktiviteler gibi aktiviteler yoluyla bilerek ya da bilmeyerek çeşitli fiziksel hareketlilikler ve etkinliklere dahil olmuştur. Bunların bir kısmı spor olarak kabul edilmese de birer fiziksel aktivitedir. Egzersizin sağlığa faydaları iyi bilinmektedir. Birçok araştırmada, düzenli fiziksel aktivitenin sağlık üzerinde yararlı bir etkiye sahip olduğu, bilişsel, duyuşsal ve fiziksel sağlığa ilişkin birçok hastalık riskini azalttığı bilinmektedir.

Zevkli bir spor alan tenis oyunu her geçen gün daha da yayılmaktadır. Hem okul sporlarında hem de yetişkinlerin oynadığı görülmektedir. Tek ve çiftler seçenekleri ile oynanan tenis, düzgün ve sert bir zemine ihtiyaç duyar.

Ülkemizde tenis sporunda, sporcunun üst düzeyde performansının sağlanması için, öncelikli olarak teknik ve taktik anlayışın değerlendirildiği, bununla birlikte psikolojik, fizyolojik etmenlerin yanı sıra yapısal etmenler dikkate alınmadığı ifade edilmektedir (Alibaz vd., 2006).

Tenis sporu, orta düzeyde yüklenme şiddeti sahip olmakla birlikte uzun periyotlardan oluşmaktadır. Hareket kalitesi incelendiğinde ise oldukça yüksek kabul edilebilecek maksimal ve maksimale yakın yüklenmelerden oluşmaktadır. Aniden her yöne hareket edilmesi gereken ve ulaşılan noktada yüksek kuvvet ihtiyacı duyan çok yönlü koşulardan oluşmaktadır. Yine resmi kurallarla belirtilmiş dinlenme periyotlarından oluşmaktadır (Çamlıbel, 2019). Diğer birçok spor dalının olduğu gibi birçok motor becerinin uyumlu bir biçimde üst düzeyde kullanılmasını gereklidir (Aktaş, 2010). Zira biyomotor özelliklerinin yüksek düzeyde olması gereken performans spor dallarından birisi olan tenis ile ilgilenen bireyler aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin uyumlu

alışması ve bunların gcl eşgdme sahip olması gerekir. Bu zelliklerin kas kuvveti ile de desteklenmesi gerekmektedir.

Tenis eğitiminin tasarlanması ve uygulanması, optimum performans için kritik olan birçok fizyolojik değişkenin sağlam bir Şekilde anlaşılmasını gerektirmektedir (imen, 1996). Tenis, maçlarında gerekli olan teknik, motorik ve fizyolojik özellikler her bir antrenmanda da özenle çalışılmalıdır. Bu eğitimin her aşamasında gösterilen zen sporcu veya sedanterin istenilen atletik performansa uolaşabilmesi için Şarttır. Tenis maçlarında zaman sınırlaması yoktur (Sedat, 2011). Bu, bir saatten az veya beş setli müsabakalarda beş saat kadar uzun sürebilir. Bu değişkenlik, başarılı tenisçilerin oyun sırasında ve sonrasında toparlanmaya yardımcı olmak için hem performans için anaerobik hem de aerobik olarak yüksek düzeyde eğitilmesini gerektirmektedir.

Genel olarak egzersizin sağlık yararları üzerine birçok çalışma yayınlanmış olmasına karşın, iyileştirilmiş sağlık ile tenis oynamak arasında doğrudan bir ilişki olup olmadığı kesin değildir. Bu nedenle, çeşitli risk faktörlerinin ve hareketsiz bir yaşam tarzıyla ilişkili önemli hastalıkların önlenmesinde tenisin sağlığa faydalarını araştırmak için sistematik incelemelerin çoğalması gerekmektedir. Bu alışma da sedanterlere uygulanan kardiyo tenis egzersizlerinin bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlamıştır. Bu kapsamda oluşturulan çalışmanın ilk bölümü giriş, ikinci bölümü genel bilgiler, nc bölümü gereç ve yöntemler, dördüncü bölüm bulgular, beşinci ve son bölüm ise tartışmadan meydana gelmektedir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kuvvet

Motorik özelliklerin içerisinde önemli bir yere sahip olan kuvvet, birçok bilim adamı tarafından tanımlanmıştır. Bir kas veya kas grubunun, bir dirence karşı koyabilme yeteneği kuvvet olarak tanımlanmıştır. Diğer bir deyişle bir cismin şeklini, iş düzenini veya bulunduğu yeri değiştiren etkiye kuvvet denir (Sevim1997, Morris ve Clarke 1983, Günay ve Yüce 1996, Onay 1990, Bompa 1998, Vilademir ve Kirejci (1984).

Bir araştırmacıya göre kuvvet bir kasın gerilme ve gevşeme yoluyla bir dirence karşı koyabilme özelliğidir (Hohlmann ve Hettinger 1980). Diğer taraftan bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (Nett 1970, Weineck 1988).

Temel motorik özelliklerden kuvvet herhangi bir kitleyi hareket ettirmek için gereklidir. Bu açıklama tüm vücudun hareketi olarak anlaşılabilir. Diğer yandan bir dirence karşı koyma olarak da tanımlanır. Bu tanımlar antrenman bilimi açısından kuvvet tanımlarına örnektir (Günay 1993).

İnsanlarda hareket, sinir ve kas sistemlerinin koordineli ve kompleks faaliyetleriyle gerçekleşir (Kalyon 1995). Kuvvetin niteliği ve niceliği güce, dirence, eklem maksimal eforuna, bağ ve eklem ekseninin mesafe ve mekanik açısına, eklem hareketlerine, tendon ve kas dokusunun diğer özelliklerine bağlıdır. Kas dokusu, uyarabilme özelliği ile de farklılaşır (Hatiboğlu 1987).

Antrenman durumları birbirinin aynı, vücut kitleleri değişik büyüklükte olan sporcuların, geliştirilebilecekleri kuvvette değişik büyüklüktedir (Erol 1992). Kuvvet çalışması ile kas hacmi artar, bu artış iş yüküne karşı biyolojik bir adaptasyon olarak görülür. Aşırı büyüme (hipertrofi) doğrudan doğruya hücrel materyal ve kısmen de

kasılma elementlerini teşkil eden protein sentezine bağlıdır (Günay 1993). Yapılan kas antrenmanları sayesinde hipertrofi oluşarak kasın hareket ettirici kuvveti artırıldığı gibi, bu kuvveti devam ettirmeye yarayan besleyici mekanizma da zenginleşir (Guyton 1977). Kas kuvvetinin artırılabilmesi için kendisini oluşturan fibrillerin çapının genişlemesi gerekmektedir. Sadece kalınlaşmış kas değil o harekete katılabilecek fibril sayısı da önem kazanmaktadır. Ayrıca kasın innervasyonundaki başarı derecesi de oluşturulabilecek kuvveti etkilemektedir (Konter 1997).

Kas kuvvetini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar temelde kas, sinir, mekanik, antropometrik, motivasyonel ve kondisyonel faktörlerdir (Günay 1994). Kuvvet kazanabilmek ve kuvvet meydana getirebilmek bazı faktörlere bağlıdır. Bunlar kasa uygulanan basınç miktarı, basıncın uygulandığı zamanın uzunluğu ve basıncın sıklığıdır. Kasın kaldırabileceği yük ise, kas liflerine, kasılma şiddetine, uyarının yoğunluğuna bağlıdır (Wolfgang 1985). Kuvvetin verimi, hareket halinde olan lif sayısına ve çapına bağlıdır (Sevim 1991). Fizyolojik kesit alanları eşit olan iki kastan birinin diğerine göre büyük kuvvet meydana getirmesi, miyofibril yoğunluğu veya kalitesiyle açıklanabileceği gibi, kasın mekanik özelliklerine de bağlıdır (Açıkada 1991). Kas kuvvetinin amacı her gün artan oranda motor ünitenin kas kasılmasına katılımı sağlamaktır. Haftada %5 lik kuvvet kazancı, hızlı bir artış olarak değerlendirilir (Gür 1973). Antrenmanlar sayesinde kuvvet arttırılabilir. Olağanın üzerinde bir dirence karşı düzenli kasılmalar ile kas gücü artar. Hızlı artış için kas düzenli aralıklar ile ağır bir dirence karşı kasılmalı, kuvvet arttıkça direnç arttırılmalıdır (Çimen 1994). Günay (1994) ın 8 hafta süreyle iki ayrı gruba uyguladığı kuvvet antrenmanı sonunda, kuvvet gelişimi artan direnç egzersizleri grubunda %29,82 oranında artmıştır. Genel maksimal kuvvet antrenman gurubunda ise %21,57 oranında daha düşük kuvvet artışı gerçekleştirmiştir. En iyi kuvvet gelişimi, programlı ağırlık antrenmanları ile sağlanır. Programın ise spor dalının gerektirdiği özelliklere uygun olması gerekir (Karakaş 1987). Ağırlık çalışmalarının başlangıç devrelerin de maksimum ağırlıktan uzak durulmalı ve kas kapasitesinin %-60-80'i ile 10 tekrar şeklinde çalışmalıdır (Günay 1993). Maksimum kasılma kuvveti kasın enine kesitinin  $cm^2$  si başına 2,5 veya 3,5 kg dır (Guyton 1988). Başka bir ifadeye göre ise, normal olarak bir kasın her  $cm^2$  sinin 4-6 kg kaldırılabilceği, hatta üst seviyedeki bazı sporcularda 8-10  $kg/cm^2$  ye kadar yükseldiği tespit edilmiştir (Sevim 1991). Kuvvet antrenmanları arasında, kasların kendini

toplayabilmesi için 48 saatlik bir sürenin geçmesi bunun içinde haftada üç gün çalışılması gerektiği tavsiye edilmektedir (Schwaenegger 1988). Sonuç olarak; kuvvet her zaman kas kuvvetine ilişkin birçok özelliğin bir bileşkesi, ya da ürünü olarak ortaya çıkar ve gelişir (Muratlı 1991).

### **2.1.1. Kuvvetin Sınıflandırılması**

Letzelter (1980)'e göre kuvvet genel ve özel kuvvet diye iki başlıkta incelenmiştir.

#### **2.1.1.1. Genel Kuvvet**

Herhangi bir spor dalına yönelmeden genel anlamda tüm kasların kuvvetidir (Sevim 1997). Bütün kas kuvvetini belirtir. Bu görünüm kuvvet programlarının tümünün temelini oluştururken, hazırlık döneminde veya spora başlayanların ilk yılları esnasında yoğunlaşan bir çabayla büyük oranda geliştirilmelidir (Günay ve Yüce 1996). Düşük bir genel kuvvet düzeyi, sporcunun tüm gelişimini sınırlayan etmendir (Bompa 1998).

#### **2.1.1.2. Özel Kuvvet**

Belli bir spor dalına yönelik kuvvettir (Sevim 1997). Bir hareketin oluşmasından temel hareket ettirici (Primer-Mover) olarak çalışan kasların kuvveti olarak düşünülür. Özel kuvvet iki temel faktöre bağlıdır.

- 1) Bir spor dalına direkt katılan kas gruplarını teknomotorik olarak geliştirilmesine öncelik verilmesi. Bunun temelinde ise söz konusu tekniğe özgü nöro - musküler ilişkiler vardır (Günay ve Yüce 1996).
- 2) Kuvvetin spor dalına özgü başka bir temel motorik özellikle birlikte geliştirilmesidir (Sevim1997).

Günay ve Yüce (1996) kuvvetin antrenman bilgisi açısından sınıflandırmışlar ve üç bölümde incelemişlerdir.

- a) Maksimal Kuvvet
- b) Çabuk Kuvvet
- c) Kuvvette devamlılık

#### **2.1.1.3. Maksimal Kuvvet**

Sinir kas sisteminin istemli kasılması sonucu, elde edeceğimiz en yüksek kuvvettir (Açıkada ve Ergen 1990). Bu anlamda sporcunun bir denemede kaldırılabilceği en

yüksek yük değeri olarak gösterilir (Bompa 1998). Halter, çekiç atma, gülle atma gibi spor dallarında, büyük bir ağırlığa karşı koyma veya kontrol edebilme ve hızlı yön değiştirme gerektiren sporlarda performansı belirler. Sporda karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça, maksimal kuvvet gereksinimi de azalmaktadır (Açıkada ve Ergen 1990). Maksimal kuvvet, belirli bir direnci (kg) belirli bir yere (m) hareket ettirebilmektir. Birimi ise  $\text{kgm}^{-1}$  dir (Günay ve Yüce 1996). Maksimal Kuvvet Antrenmanları: Kuvvet genellikle maksimal kuvvetle eş anlamında kullanılmaktadır. Maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturur. Maksimal kuvvet antrenmanında amaç bir an önce istenilen optimal yüklenmelere ulaşmak olmalıdır (Günay ve Yüce 1996). Özel antrenman durumu farklı olmakla birlikte, yüklenme yoğunluğu yüksek, tekrar sayısı az, tempo orta olmalıdır (Sevim 1997). Maksimal kuvvet antrenmanının planlanmasında ve değişkenliğinde çeşitli imkanlar vardır. Bunlar; ağırlığın değiştirilmesi, her serideki tekrar sayısı, serilerin sayısı, her tekrarda hareketlerin uygulanış temposu, her serideki dinlenme süresi, her serideki dinlenme süresinin değiştirilmesidir (Günay ve Yüce 1996, Sevim 1997). Maksimal kuvvet antrenmanlarında uygulanan antrenman yöntemleri dört ana grupta toplanabilir. Bunlar; Kısa süreli maksimal yüklenme yöntemi, artırmalı yüklenme metodu, izometrik yüklenme metodu ve tekrar metodudur (Dündar 1998).

#### **2.1.1.4. Çabuk Kuvvet**

Bir kas veya kas grubunun mümkün olan en büyük kuvvetle ve mümkün olan en kısa sürede gerekli olan hareketi yapmasıdır (Günay ve Yüce 1996). Atmalar, atlamalar, vurmalar ve büyük hızda yön değiştirme gerektiren spor dallarında, çabuk kuvvet performansının belirgenidir (Açıkada ve Ergen 1990). Bompa (1998)'a göre çabuk kuvvet, kuvvetin ve süratin bir ürünüdür. Dick (1980)'e göre kas sinir sistemi bir yüklenmeyi, refleksler ve kasın elastik yapısı yardımıyla kabul eder ve hızla cevap verir.

Çabuk Kuvvet Antrenmanları: Çabuk kuvvet hem temel kuvvetin artırılması, hemde hareket hızının yükseltilmesiyle olumlu yönde etkilenebilir ve gelişebilir. Çabuk kuvvet birçok ögeyi kapsar. Bunlar; irade, maksimal kuvvet, teknik ve sürattir (Sevim 1997). Çabuk kuvveti geliştiren çalışmaları uygularken kasların patlayıcı özelliği kazanabilmesi için tüm ruhsal olanaklardan yararlanmak irade gücünün eğitilmesi ile olur (Günay ve Yüce 1996).

Çabuk kuvvet antrenmanının etkisi önemli ölçüde merkezi sinir sisteminin optimal şekilde uyarılmasına bağlı olacağından, antrenmanlarda yüklenme ve dinlenme arasında ilişkiye önem verilmelidir (Gündüz 1995).

Çabuk kuvvet çalışmalarında yeni başlayanlara seriler arasında 2-5 dakikalık dinlenme zamanı verilirken, antrenmanlar 12-18 saat arayla uygulanmalıdır. Elit sporcularda ise seriler arasındaki dinlenme 1-2 dakika iken antrenman arası dinlenme 6 saattir (Sevim 1997). Çabuk kuvvet antrenmanlarında ilke; tekrar sayısı orta, yüklenme süresi orta, temposunun patlayıcı olmasıdır. Uygulanan antrenman yöntemlerinden en elverişlileri dairesel ve seri metotlarıdır. (Dündar 1998).

#### **2.1.1.5. Kuvvette Devamlılık**

Kuvvette devamlılık, antrenmanda kuvvetin ve dayanıklılığın bileşimi sonucu ortaya çıkan üretim düzeyini belirlemektedir (Bompa 1998). Devamlılık; organizmanın uzun süre devam eden kuvvet yüklenmelerinde yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğidir (Günay ve Yüce 1996). Oldukça yüksek bir seviyede kuvvetin uygulanabilmesiyle birlikte ayrıca kuvvetin her tür engel ve zorluğa rağmen uygulanmasının olanaklı kılındığı bir yetenektir (Açıkada ve Ergen 1990). Kuvvette devamlılık antrenmanlarında ilke, yüklenme süresi kısa, tekrar sayısı az, tempo orta-normal olmalıdır (Günay ve Yüce 1996). Çalışmalarda yük yerine tekrar artırılır (Sevim 1997, Günay ve Yüce 1996, Gündüz 1995). Çalışmalarda yüklenme yüzdesi %20-30 veya %40 arasında değişir. Tekrar sayısı ise yaklaşık 20-40 arası amaca göre belirlenir (Sevim 1997, Günay ve Yüce 1996). Gündüz (1995)'e göre bu oran %30-60 arasında değişirken tekrar sayısı 20-40 arasındadır. Kuvvette devamlılık antrenmanları için en uygun metotlar, piramidal metotlar ve istasyon çalışmalarıdır (Günay ve Yüce 1996). İstasyon çalışmaları süre ve tekrar metodu ile uygulanır. Alistirmaların tekrar sayısı her istasyon için belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte dinlenme verilmez. Tüm istasyonların bitiminde her sporcu için süre tespit edilir. Antrenmanlar boyunca sürede %10-20 düzelleme olunca her alıştırmanın tekrar sayısı artırılır ve dolayısıyla yüklenme yoğunluğu artar. Böylece kuvvette devamlılık artmış olur (Günay ve Yüce 1996, Gündüz 1995).

#### **2.1.1.6. Salt Kuvvet**

Sporcunun kendi vücut ağırlığını dikkate almaksızın uygulayabileceği en yüksek kuvvettir (Günay ve Yüce 1996). Kişinin bir denemede kaldırabileceği en yüksek ağırlığın bilinmesi antrenmanda yüklenmeleri belirlemek için gereklidir. Düzenli bir

antrenman programıyla salt kuvvet vücut ağırlığına paralel olarak artacaktır (Bompa 1998).

#### **2.1.1.7. Relatif Kuvvet**

Sporcunun kendi vücut ağırlığına karşı geliştirebildiği mümkün olan en büyük kuvvettir (Sevim 1997). Kas kuvveti ile vücut ağırlığı arasındaki karşılaştırmalarda relatif kuvvet kavramından yararlanılmaktadır (Günay ve Yüce 1996). Relatif kuvvette önemli olan var olan kiloda gerekli maksimal kuvvetin sağlanmasıdır (Günay 1994). Karşılığı ise 1 kilogramın karşılığı büyüklüğündeki kuvvet anlamına gelir. Özelliği ise sporcunun salt kuvvetiyle vücut ağırlığı arasındaki oranı belirlemektir. Yüklenme şiddetinin yüksek, tekrar sayısının az olduğu antrenman yöntemlerinde yüksek gelişme gösterir (Bompa 1998).

#### **2.1.2 Kas Kuvvetini Etkileyen Faktörler**

Kas kuvvetinin etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar temelde kas, sinir, mekanik, antropometrik, motivasyonel ve kondisyonel faktörlerdir (Günay 1993). Kuvvet üç temel faktörün ışığı altında tanımlanıp karakterize edilmiştir

**Morfolojik-Fizyolojik faktör:** Sporcunun antropometrik ölçüleri, kas metabolizması (kas hücrelerindeki fosfor, kreatin, glikoz rezervleri) gibi özellikler kasın morfolojik ve fizyolojik faktör yapısını oluşturur.

**Koordinatif faktör:** İki kısımda incelenir. Birincisi kaslararası kordinasyon, bir harekete katılan kasların birbiri ile etkileşim halinde olmasıdır. İkincisi ise kas içi koordinasyon; bir kasta, lifler arasındaki iş birliğini ifade eder.

**Motivasyonel faktörler;** Her sporcunun bir sınırsal eşiği vardır. Bu eşik antrenmansız sporcularda %60-65, antrenmanlı sporculara ise %80 e kadar çıkar. Bundan sonraki güç de motivasyonel güçtür.

Bunların dışında kas kuvvetini, sinirsel, yağ, ısı, yorgunluk, mekanik faktörleri ile toparlanma, kas potansiyeli ve teknik düzeyleri etkilemektedir.

## **2.2. Dayanıklılık**

### **2.2.1. Genel Dayanıklılık**

Nett'e göre genel dayanıklılık bedensel çalışmada, alınması gereken oksijenle alınan oksijenin birbirine yakın olması halidir. Aerobik çalışmalar yoluyla genel dayanıklılık geliştirilir (Muratlı 1976). Dayanıklılık, koşullarda büyük adale gruplarının kullanılması ve bütün vücut hareketleriyle yorgunluğa karşı direnme gücüdür (Jonath 1973). Her sporcunun önemli bir düzeyde genel dayanıklılığa ihtiyacı bulunmaktadır. Genel dayanıklılık sporcuların yarışmalardaki yorgunluğun üstesinden gelebilmek için yüksek bir çalışma kapsamını başarılı bir biçimde sergilemelerine ve gelecek antrenman ve yarışmalar için daha hızlı bir biçimde toparlanmalarına destek vermektedir (Bompa 1998). Genel dayanıklılıkta daha çok solunum ve dolaşım sistemlerinin dayanıklılığı düşünülmektedir (Günay ve Yüce 1996).

### **2.2.2. Özel Dayanıklılık**

Özel dayanıklılık, organizmanın yüksek oksijen borçlanmasına karşı çalışmaya devam edebilme yeteneğidir (Muratlı 1976). Özel dayanıklılık, her spor türünün özelliğine göre spor dalının gerektirdiği teknik-taktik uygulaması ile ortaya konan kombine bir dayanıklılıktır. Özel dayanıklılığın artırılması, spor branşının özelliklerine ve sporcunun ihtiyaçlarına göre spesifik olmalıdır. Özel dayanıklılık vücuttaki kas yapısının bir kısmına hitap eder. Sürekli kol çalışmalarında kolun özel dayanıklılığı artarken çok yönlü çalışmalarda ise vücudun genel dayanıklılığı artacaktır (Günay ve Yüce 1996). Sonuç olarak sağlam bir genel dayanıklılık temelinden geliştirilmiş olursa sporcunun antrenman ve yarışmalara yönelik çeşitli stres etmenlerinin üstesinden gelmesi o kadar kolay olur (Bompa 1998).

### **2.2.3 Enerji Oluşumu açısından dayanıklılık**

#### **a) Aerobik Dayanıklılık**

Aerobik dayanıklılık, hafif şiddetteki bir egzersizi uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir. Eforun uzun süre devam ettirebilmesi, çalışan dokulara ihtiyaç oranında O<sub>2</sub> götürülmesi ve çalışan dokularda oluşan artık ürünlerin ve ısının dokulardan uzaklaştırılmasıyla mümkündür. Bu da solunum ve dolaşım sistemleri aracılığıyla yapılır. Kişinin aerobik kapasitesini artırmada esas prensip, solunum ve dolaşım sistemlerine yüklenmeyi giderek artırma ve bu sistemlerin bir ünite zamandaki yaptığı

ısıyı artırmaktır. Aerobik kapasiteyi artırmak için yapılan çalışmalarda büyük kas kitlesini içeren yüksek şiddetteki eforlarla bitkin hale gelmeyecek şekilde çalışılır (Akgün 1982). Aerobik dayanıklılıkta yapılan işle enerji, her zaman dengelidir (Günay ve Yüce 1996).

### **b) Anaerobik Dayanıklılık**

Çalışma süresince alınan oksijenle alınması gereken oksijen arasında bir denklik yok ise, yani %6' dan fazla bir eksiklik var ise yapılan çalışma türü anaerobiktir (Renkikurt 1977). Anaerobik dayanıklılık, organizmanın yüksek O<sub>2</sub> borçlanmasına rağmen çalışmaya devam edebilme yeteneğidir. (Muratlı 1976). Anaerobik çalışmaların temelinde iki reaksiyon söz konusudur.

#### **a) Kreatin fosfat reaksiyonu (alaktik anaerobik yol)**

Bu reaksiyonda kreatin fosfat ATP'nin yeniden sentezlenebilmesi için enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır.

#### **b) Glikoz reaksiyonu (laktik anaerobik yol)**

Bu reaksiyon ise, karbonhidratların fermantasyonu ile sağlanmaktadır. Enerji oluşumuna bağlı olarak da laktik asitte bir artış meydana gelir (Günay ve Yüce 1996).

### **2.2.4. Süre Açısından Dayanıklılık**

#### **a) Kısa Süreli Dayanıklılık**

Maximal dayanıklılık yükünü, 45 sn ile 2 dk' lık (Ör: 200-800 m. %85-95) zaman içinde devam ettirip, kat ettiği mesafede yorgunluğa karşı koyabilme gücüdür (Weineck 1988).

#### **b) Orta Süreli Dayanıklılık**

Sporcunun 2 ile 8 dk lık (Ör: 1500 m. %40-50) zaman içinde kat ettiği mesafelerde yorgunluğa karşı koyabilme gücüdür (Weineck 1988).

#### **c) Uzun Süreli Dayanıklılık**

Sporcunun 8 dk dan daha fazla bir zaman (Ör: 1800m.- 5000m. %30-40) içinde kat ettiği mesafelerde yorgunluğa dayanma gücüdür (Weineck 1988, Muratlı 1976).

### 2.2.5. Dayanıklılık Antrenman Metotları

Dayanıklılık antrenman metotlarını 5 ana grupta toplayabiliriz.

1. Devamlı Yüklenme Metodu
2. İnterval Yüklenme Metodu a) Extensiv, b) İntensiv
3. Tekrar Yüklenme Metodu
4. Müsabaka Metodu
5. Dayanıklılığı Artırıcı Ağırlık Çalışmaları

### 2.2.6. Dayanıklılık, Hücre ve Performans

Dayanıklılık antrenman vasıtasıyla harekete geçen biokimyasal uyum süresi öncelikle hücresel düzeyde gerçekleşir. Bunlar;

- Enerji kaynaklarının artışı
- Enerji aktivitelerinin artışı
- Uyum mekanizmalarının gelişimidir.

Kasın mekanik bir iş yapılabilmesinde enerjiye ihtiyaç vardır. Kaslarda enerji, enerji verebilme özelliği olan maddelerin oksidasyona veya anaerobik glikoza uğraması ile oluşmaktadır. Kas içerisindeki enerji kaynakları glikojen ve trigliserid gibi yağ depolarıdır. Dayanıklılık egzersizlerinde bu depolar egzersizin süre ve şiddetine bağlı olarak kullanılmaktadır. Buna göre hücre içerisindeki glikojen depoları egzersizde boşalırsa yorgunluk ve tükenme hissi oluşmaktadır.

Antrenman ve yüklenmeler ile boşalan glikojen 24-28 saat arasında yenilenebilmekte, yüklenme sonrası glikojen depolarında %10 gibi bir düzeyde glikojen depolama yeteneği arttırılabilmektedir. İskelet kaslarında 200-400 gr, karaciğerde 50-100 gr glikojen bulunduğu bilinmektedir. Kandaki glikoz oranı 6 gr. kadardır, bu da maksimal bir egzersizde 2 dk' lık bir ihtiyacı karşılayabilmektedir. Dayanıklılık antrenmanlarıyla yükselmiş glikojen depolarının yanı sıra direkt olarak enerji kullanımına hazır olan yağ depoları da arttırılabilmektedir. Özellikle glikojen depolarının artışı performansın gelişimine olumlu yönde yansımaktadır.

Max VO<sub>2</sub> %90-95 ile yapılan submaximal-maximal antrenmanlarda yalnızca glikoz-glikojen kullanılırken, daha düşük ve uzun süreli yüklenmelerde enerjinin %90'ı

yağlardan karşılanmaktadır. Dayanıklılık antrenmanlarında ayrıca kas içerisindeki miyogloblin depoları da artmaktadır. Dayanıklılık antrenmanı ile meydana gelen miyogloblin artışı %40-80 gibi düzeylerde gerçekleşebilmektedir. Kısacası aerobik antrenmanlarda aerobik enzim kapasitesini, anaerobik antrenmanlarda anaerobik enzim kapasitesini geliştirmektedir. Aerobik dayanıklılık antrenmanları ile mitokondria sayıları ve yüzeylerinde de artışlar meydana gelmektedir. Hücrede metabolizmanın oluşabilmesi, dolaşım sistemi ile O<sub>2</sub> ve yararlı besin maddelerinin hücreye sağlanmasına bağlıdır.

Kaslara dinlenmede kanın %20'si ulaşırken, egzersizde %80'inin kaslara yöneldiği ve bölgesel kan dolaşımının yaklaşık 15-20 kat arttığı görülmektedir. Dinlenik durumda iskelet kaslarındaki mevcut kılcal damarların %3-5'i açık durumda iken egzersizde hepsi dolaşıma katılmakta ve kılcal damarlar genişletilmektedir. Böylece kaslara gelen kan miktarı arttırılmaktadır. Ayrıca dayanıklılık antrenmanları ile kılcal damar sayılarında artış meydana gelmektedir (Günay ve Yüce 1996).

### **2.2.7. Dayanıklılık Antrenmanı ve Kalp**

Kalp kasları iskelet kaslarının aksine devamlı hareket halindedirler. Antrenman yapmayanlarda kalp ağırlığı 250-300 gr iken, antrenman yapanlarda bu değer 350-500 gr. kadardır. Kalbin büyüklüğünün artması, kalp atım volümünün yükselmesi dayanıklılık kabiliyetinin gelişmesinde etkilidir. Bunun yanında O<sub>2</sub> alma kapasitesinin de yükselmesi en önemli ön şarttır. Kalbin hacminin 100 ml. artması O<sub>2</sub> almasını 20 ml. ve daha fazla arttırabilmektedir.

Daha çok kanla, kılcal damarların sayısı artar. Böylece de daha çok yanma yoluyla enerji artışı sağlanır. Dinlenmede, dayanıklılık antrenmanı yapan kişilerde, kalp atım sayısı dakikada ortalama 40 atım/dk., antrenmansızlarda ise 70 atım/dk' dır. Kalbin atım hacmi spor yapmayanlarda 60-70 ml. iken spor yapanlarda bu sayı 100-120 ml. civarındadır. Görüldüğü gibi dayanıklılık antrenmanları ile kalp atım sayısında düşme görülmektedir. (Sevim 1995).

### **2.2.8. Dayanıklılık ve Kan**

Kanda (lenfositöz, eritrosit ve hemoglobin artışı) ve kan kimyasında (kan şekeri ve laktik asit artışı, CO<sub>2</sub> azalması) işe bağlı olarak ortaya çıkan akut değişiklikler, çalışma bittikten kısa bir süre sonra tamamen ortadan kaybolurlar. Eritrositlerin iyi antrenmanlı

kişilerde iki milyona kadar varabilen artışı ve hemoglobinin yükselmesi daha iyi oksijen sağlamaya yönelik çok önemli bir uyum mekanizması olarak değerlendirilmelidir. Egzersizin şiddeti ve tipi ne olursa olsun kandaki lökositlerde süratli bir artma meydana gelir. Kısa süreli egzersizlerde genellikle lenfositler, uzun süren dayanıklılık egzersizlerinde ise genellikle nötrofiller artar. Lökositlerin sayısı normalde 1 mm<sup>3</sup> kanda 4000-8000 arasında olmasına rağmen egzersizde 35000'e kadar çıkabilir (Prokop 1983).

### **2.2.9. Dayanıklılık ve Akciğer**

Normal olarak dayanıklılık performansını sınırlayıcı faktör solunum değil, dolaşım sistemidir. Ancak dayanıklılık yüklenmelerine uyum süreci olarak gelişmiş bir göğüs kafesi, hipertrofiye uğrayarak kasları genişleyen akciğerlerin iç hacminin genişlemesi, oksijenin difüzyon yeteneğini arttırmaktadır. Akciğerin dayanıklılık antrenmanlarına tepkisi daha çok genç yaşlarda görülmektedir. Ayrıca solunum fonksiyonları ve statik akciğer hacimlerinde de artış görülmektedir (Günay ve Yüce 1996).

### **2.3. Aerobik Güç Ve Kapasite**

Aerobik güç, kullanılabilen maksimal O<sub>2</sub> miktarı olarak tanımlanmaktadır. Egzersiz fizyolojisi literatüründe aerobik güç ile birlikte birçok değişik terim aynı anlamda kullanılmaktadır. Bunlardan biri max oksijen tüketimidir. Kısaca max VO<sub>2</sub> olarak ifade edilir (Şenel 1995). Gökbel (1989) maksimum aerobik güç ve maksimum O<sub>2</sub> kullanımının birbirlerinin yerine kullanıldığını belirterek tanımını şu şekilde yapmaktadır: Max VO<sub>2</sub>, deniz seviyesinde normal şartlarda büyük kas gruplarını kullanarak yapılan bir dinamik egzersiz sırasında kişinin elde edebildiği en yüksek O<sub>2</sub> kullanımudur. Bir diğer terim aerobik kapasitedir ki, kişinin vücudunun maksimum oranda O<sub>2</sub> kullanabilme yeteneği ya da oksijenli enerji üretimi olarak tanımlanır. Aerobik güç kardiyak çıkış ve kas dokusunun kanda O<sub>2</sub> alabilme kabiliyeti ile sınırlıdır (Şenel 1995).

Kişinin bir ünite zamanda kullanabildiği O<sub>2</sub> miktarı ne kadar fazla ise o kişinin aerobik kapasitesi de o oranda yüksek demektir. Aerobik güç dayanıklılık sporlarında performansa etki eden en önemli fizyolojik faktördür. Max aerobik kapasite ile şiddetli bir eforu sürdürebilme yeteneği arasında yüksek bir bağımlılık vardır. Bir sporcu yüksek bir maksimal VO<sub>2</sub> değerine sahip olmaksızın mukavemet sporlarında yüksek bir performans gösteremez. Maksimal O<sub>2</sub> kullanımından ilk bahseden A.V.Hill olmuştur.

Hill'e göre bir ünite zamanda alınan O<sub>2</sub>, dolaşım ve solunum sistemlerinin sınırlanması nedeniyle muayyen bir maksimum düzeye erişir ve yapılan iş artsa da o düzeyde kalır. İşte bu noktada kişinin kullandığı O<sub>2</sub> maksimaldir, max VO<sub>2</sub> veya maksimal aerobik kapasite adını alır ve bireyin kardiyorespiratuvar dayanıklılık kapasitesi veya kondisyonunun en iyi kriteri olarak kabul edilir. Max VO<sub>2</sub> fiziksel kapasite ile de sinonim olarak kullanılır. Kalp, dolaşım ve solunum sistemlerinin birlikte çalıştığı bir gerçektir. Organizmanın kullandığı oksijeni organizmaya sokacak olan akciğerlerdir. Organizmaya akciğerlerin soktuğu oksijenin dokulara taşınması, kalp dolaşım sisteminin ödevidir. Bu nedenle her iki sistemin fizyolojik durumu ve fonksiyonel düzeyi, maksimal O<sub>2</sub> kullanımı düzeyine etkilidir. Düzenli ve giderek artan kontrollü antrenmanlarla kişinin maksimal O<sub>2</sub> alımı belirgin bir şekilde artar. Artan yalnız maksimal VO<sub>2</sub> değildir. Kişinin max solunum dk. volümü ve max kalp dk. volümü de artar. Görüldüğü gibi her üç fizyolojik değer birbirleriyle ilişkilidir (Akgün 1994).

Az önce de bahsedildiği gibi, maksimal oksijen kullanımına bir ünite zamanda alınan oksijenin maksimum olduğu ve artık bu değerde kaldığı zaman erişilir. Max oksijen kullanımı genellikle maksimal kardiovasküler fonksiyonun bir indeksi olarak kabul edilir.

Maksimal oksijen kullanımı 20 yaşına kadar yaşla artar ve daha sonra düşmeye başlar. Aşırı fiziksel antrenmanlarla %10 kadar arttırılabilir (Demir 1989).

Maksimal O<sub>2</sub> alımı bir ünite zamanda vücut ağırlığının kg. başına düşen cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> olarak ifade edilir. Maksimal O<sub>2</sub> kullanımının erkeklerde 50 cc/kg/dk.'nın, genç kadınlarda 40 cc/kg/dk.'nın üstünde oluşu iyi bir dayanıklılık seviyesini gösterir.

Çalışma yoğunluğu artınca buna bağlı olarak oksijen kullanımı da artar. Çalışma ne kadar artarsa artsın, hücrelere daha fazla O<sub>2</sub> temini mümkün değildir. Maksimal VO<sub>2</sub> aerobik gücün üstüne çıkmıştır. Bu durumda fazla yüklenme sonucu bunu karşılayacak ek enerji anaerobik olarak temin edilir (Demir 1989).

Max VO<sub>2</sub> bireyin yaşına, cinsine, vücut yapısına, kondisyon düzeyine göre değiştiği gibi bazı irki, çevresel ve patolojik faktörlerin de etkisi altında kalabilir.

### 2.3.1. Max VO<sub>2</sub>' yi Etkileyen Faktörler

#### 2.3.1.1. Yaş ve Cinsiyet

Önemli faktörlerden biridir. Doğumdan itibaren yaşla max VO<sub>2</sub> artar. 12 yaşına kadar belirgin bir cinsiyet farkı yoktur. Fakat bu yaştan sonra cinse bağlı bir fark meydana çıkmaya başlar. Total değer olarak erkeklerde kadınlara oranla %25-30 kadar daha yüksektir. Vücut kilosu başına düşen cc olarak bu fark puberteden sonra %15-20 civarındadır. Gerek erkeklerde gerek kızlarda puberte zamanında max VO<sub>2</sub>'de artış diğer yaşlara oranla daha çok belirgindir (Akgün 1993). 18-20 yaş dolayında max VO<sub>2</sub> en yüksek değere ulaşır. 70 yaşında ise 20 yaşındakinin ancak yarısı kadardır (Kalyon 1995).

#### 2.3.1.2. Kondisyon Düzeyi

Max VO<sub>2</sub> düzeyi kondisyon durumuna göre kişiden kişiye geniş ölçüde değişir. Örneğin aynı bedensel özelliklere sahip iki kişi aynı tempo ile koşarken, kondisyonu daha iyi olan kişinin kalbi daha yavaş hızlanacak, solunum sıklığı daha az olacaktır. Koşu hızı arttırılınca kondisyonu iyi olmayan kişi max kalp atım hızına ulaşır bir süre sonra aşırı yorgunluk nedeniyle koşuyu bırakmak zorunda kaldığı halde, antrenmanlı kişi koşuyu sürdürebilecektir. O halde kişinin yapabileceği iş ve egzersiz miktarı O<sub>2</sub> tüketimi ile orantılıdır ve bu tüketimin derecesi sınırlı kaldıkça yapılan egzersizin şiddet ve süresini artırma imkânı yoktur (Kalyon 1995).

#### 2.3.1.3. Vücut Yapısı

Maksimal VO<sub>2</sub> vücut ağırlığı ile direkt olarak ilgilidir. Örneğin 60 ve 80 kg ağırlığında iki kişinin total maksimal VO<sub>2</sub> değeri 41 ml/kg/dk olsun. Bu, her ikisinin benzer bir aerobik güce sahipmiş gibi gözüksede gerçek farklıdır. Total miktar vücut ağırlığına böldüğü zaman kişiler arasındaki kilosu başına düşen max VO<sub>2</sub> miktarı farklılaşır. Yani daha fazla aerobik güce sahiptir (Akgün 1993).

#### 2.3.1.4. Kalıtım

İnsanların maksimum güç veya kapasitesinin %70'e oranında genetik faktörlerin etkisi altında olduğu belirtilmektedir. İyi bir aerobik antrenman programı ile aerobik gücün kolaylıkla %10-20 artırabileceği genellikle kabul edilmekle birlikte max. VO<sub>2</sub>'nin kişiler arası farklılık gösterdiği ileri sürülmektedir. Max. VO<sub>2</sub> kalıtımın etkisini araştırmak için yapılan bir araştırmada aynı şehirde büyüyen ve ailelerinin

sosyoekonomik durumları birbirine benzeyen tek yumurta ikizlerinin birbirlerine çok yakın max. O<sub>2</sub> kullanımı değerlerine sahip olmalarına rağmen, çift yumurta ikizlerinin birbirlerinden farklı değerlere sahip olabildiklerini göstermiştir. Bu çalışmadan max O<sub>2</sub> kullanımı şeklinde ifade edilen aerobik kapasite ölçümlerindeki farklılıkların %93'e kadar olan kısmından yalnız başına kalıtımın sorumlu olduğu sonucu çıkarılmıştır (Gökbel 1989).

O<sub>2</sub> kullanma farklılığı metaboliktir ve O<sub>2</sub>'nin kullanıldığı yer olan kaslarda ATP' nin kaynağı, oksidatif fosforilasyon mekanizmasının işleyiş hızındaki bireysel farklılıktan doğmaktadır (Demir 1989).

Kapasite denilince harcanması mümkün olan toplam enerji rezervi kastedilmekte, güç denildiğinde ise birim zaman başına harcanan enerji akla gelmektedir. Kişi ne kadar çok O<sub>2</sub> alabilir, taşıyabilir ve kullanabilirse o kadar çok enerji açığa çıkmış olur. Artan iş miktarı yanında O<sub>2</sub> harcanmasında artış olmaması ve kanda laktik asit konsantrasyonunun artışı, aerobik gücün sınırını belirleyen faktördür. İş yükünün artmasıyla O<sub>2</sub> kullanımı da lineer olarak artar. Asidozun artmaya başlamasıyla birlikte anaerobik enerji sistemi daha baskın hale gelir ve belirli bir süre için aktivitenin devamında rol oynar (Dündar U. 1997).

Yüksek aerobik kapasite yüklenme kalitesini artırırken, toparlanmayı hızlandırmak için de oldukça önemlidir. Çabuk toparlanma bir kimsenin dinlenme aralıklarını azaltmasına ve yüksek yoğunlukta iş yapabilmesine müsaade eder. Kısa dinlenme aralıklarının bir sonucu olarak tekrar sayıları artırılabilir, böylece antrenmanın volümünün artışı kolaylaşır. (Dündar U. 1994, Baltacı ve Ark 1992). Bir sporcu aerobik kapasitesini geliştirebilirse, anaerobik kapasite de ayrıca gelişecektir. Yani yüksek aerobik kapasite pozitif olarak anaerobik kapasiteye transfer olabilir. Çünkü sporcu O<sub>2</sub> borcuna girmeden uzun süre aktiviteyi sürdürebilecektir ve O<sub>2</sub> borcuna girdikten sonra da çok kısa sürede toparlanacaktır. Bu aerobik özellik, önemli olduğu birçok spor için oldukça önemlidir. Aerobik kapasitenin geliştirilmesi çoğu sporcu için önemli bir amaçtır (Ziyagil ve ark. 1993).

### **2.3.2. Antrenmanın Aerobik Kapasiteye Etkileri**

Yapılan araştırmalar bize göstermektedir ki antrenmanlarla max VO<sub>2</sub> artmaktadır. Max VO<sub>2</sub>'nin %75'i ile 6 aylık ve haftada 3-4 defa olmak üzere günde yarım saat jogging programı sonucu max VO<sub>2</sub> 40.5 ml/dk/kg'dan 49.8 ml/dk/kg'a çıkarılmıştır. Fakat bu

artış çok büyük boyutlara ulaşmaz (Demir 1989). Hollmann ve Hettinger, yoğun bir dayanıklılık antrenmanının max  $VO_2$  büyüklüğünde önemli bir değişiklik meydana getirmediğini ispatlamıştır. Araştırmadan önce deneyin maksimal  $VO_2$ 'si 42.00 ml/kg/dk iken 3 ay intensif olarak her gün antrenman yaptırılmıştır. Bu zaman sonundaki bölümde sonuç olarak elde edilen max  $VO_2$  44.50 ml/kg/dk bulunmuştur (Açıkada ve Ergen 1990).

Dayanıklılık antrenmanları ile vücut kompozisyonu, istirahat nabızı ve kan basınçları gibi fizyolojik özelliklerin gelişimi de sağlanmaktadır. İnterval antrenmanlar aerobik gücün artışında etkili bir metot olup, antrenmanların yüksek yoğunlukta yapılmasını gerektirmektedir. Yapılan araştırmalarda interval antrenmanların dolaşım sistemini etkileyerek atım hacmi, kalp debisi ve kalp atım hızının oluşan yeni metabolik dengeye uyum sağladığı görülmüştür. Uzun süreli yüklenmelerde, max  $VO_2$ 'ye olan ihtiyaç artmakta olup aerobik egzersizlere vücudun ilk adaptasyonu kaslara  $O_2$  dağıtımının geliştirilmesidir. Bu ise kalp ve kandaki değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkar. Antrenman kalp volümünü ve kırmızı kan hücrelerinde hemoglobinin  $O_2$  taşıma düzeyini artırır (Gümüşdağ 1994).

Kalp her atımda daha yüksek miktarda kanı pompalama yeteneğine kavuşur. Atım volümündeki bu artış kalbin daha az atım sayısı ile ihtiyaç duyulan kanı pompalama yeteneğini doğurur. Atım volümündeki artış  $O_2$ 'nin kaslara taşınmasında kolaylık sağlar. Bu arada akciğer volümlerinin artışı akciğerlerden kanın geçiş hareketini artırır. Bütün bu faktörler antrenmanla max  $VO_2$ 'nin gelişimini ortaya çıkarır (Erol 1995).

Dayanıklılık antrenmanı esnasında  $O_2$  sağlayan sistemler ve organlar iyi derecede gelişir (Kardiorespiratuar sistem). Belirli organlar kullanılan antrenman metoduna göre geliştirilir. Böylece interval antrenman kalbi kuvvetlendirirken, yüksek irtifa veya uzun süreli antrenman  $O_2$  kullanım katsayısını yükseltir. Yine de aerobik kapasite doğru soluk alıp vermeye ve respiratür sisteminin gelişmesine dayanır (Kale 1993). Performans için aktif soluk vermenin önemli olduğu yerde soluk alıp verme derin ve ritimli olmalıdır. Çoğu atlet, akciğerlerde solunan havadan  $O_2$  aldıktan sonra mümkün olduğunca çok havanın boşaltılmasını ve soluk vermeyi öğrenmek zorundadır. Aksi takdirde temiz havada alınan  $O_2$  konsantrasyonu azalacak ve performans da olumsuz etkilenecektir (Ziyagil ve ark 1993).

### 2.3.3. Anaerobik Eşik

Kardiovasküler sistemin birinci derecede görevi, oksijeni akciğerlerden hücelere taşımak ve karbondioksiti hücelerden uzaklaştırmaktır. Bu fonksiyonu başarma kabiliyeti egzersiz sırasında istirahattakinden daha iyi tespit edilebilir. Egzersiz kas kontraksiyonunda gerekli ATP' nin elde edilebilmesi için, egzersize katılan kasların mitokondrilerine daha fazla oksijen taşınması gerekir (Lord ve ark 1996). Kaslara taşınan oksijen miktarının yürümede yaklaşık 20 kat, biraz daha hızlı yürümede 40 kat ve koşmada 60 kat veya daha fazla artırılması gerekir. Aktif kaslara oksijen taşınmasını artıran en önemli faktör kan akımının artırılmasıdır (Kara 1994).

Egzersiz arttıkça kaslara taşınan oksijen miktarı da artmakta ve ihtiyaç duyulan enerji aerobik mekanizmalarla temin edilmektedir. Egzersiz şiddeti belli bir noktayı aştığında anaerobik metabolizma devreye girer. Kan laktatı yığılması artar ve solunum artan iş oranına göre yetersiz kalır. Bu noktada oksijen anaerobik metabolizmaların tamamlayıcı olarak devreye girmesiyle eşit duruma gelmeye başlar ve karbondioksit oranı düşüşe geçer. Oksijenin bu düşüş noktasına anaerobik eşik denir (Shephard ve Astrand 1994). Max VO<sub>2</sub> kapasitesi büyük oranda genetik özelliklere bağlıdır ancak anaerobik eşik antrenmana bağlı olarak geliştirilir (Bower 1992). Anaerobik eşikte egzersizin şiddeti ve oksijen alımı arasında yoğun bir ilişki olduğu varsayılmaktadır. Birçok laboratuvar testleri oksijen alımı ve egzersiz arasındaki ilişkiyi bulmak amacıyla standartize edilmiştir (Astrand ve Rodahl 1986).

Egzersiz süresince laktik asit birikiminin başlaması max VO<sub>2</sub>'ye ulaşıldığında oluşur. Koşu egzersizinde anaerobik eşiğin; spor yapmayanlarda %65 max VO<sub>2</sub>, uzun mesafe koşucularında %80 max VO<sub>2</sub>, dünya şampiyonu bir maratoncuda ise %86 max VO<sub>2</sub> olduğu görülmüştür (Meckel ve ark 1995). Anaerobik eşik ne kadar yüksek olursa şahıs efor esnasında gerekli enerjinin çoğunu aerobik yoldan temin etmekte ve anaerobik kaynağı yedek bir enerji kaynağı olarak sona saklayabiliyor demektir (Mathews ve Fox 1976). Çok ünlü bir maratoncu olan Derek Clayton' un aerobik eşiği max VO<sub>2</sub>' nin %86 'sı idi. Liesen ve ark bunu uzun mesafe koşucularında %90'ın üstünde ve Alman Milli Takım futbolcularında %90' a yakın olduğunu bulmuşlardır. Muss ve ark' nın Avusturya 1. Liginden 15 futbolcuda buldukları değer %75 idi. Futbolcularda anaerobik eşik, Max VO<sub>2</sub>'nin ne kadar büyük bir yüzdesini oluşturursa yorgunluk o oranda az ve

performans da o oranda yüksek olur (Muratlı 1997). Anaerobik eşiği tayin etmenin muhtelif yolları vardır:

a) Solunum dakika volümü ve egzersiz şiddeti (veya O<sub>2</sub> kullanımı) ilişkisi. Değerler absis ve ordinata konarak araştırılır. Aralarındaki linear ilişkinin bozulduğu efor düzeyi, anaerobik eşiktir (More ve ark 1992).

b) İki veya daha fazla efor düzeyinde kan laktatı ve nabız sayısı tayin edilir. Absiste Max VO<sub>2</sub>'nin yüzde değerleri olarak efor, sağ ve soldaki ordinatlarda da kan laktatı ve kalp atım sayısı düzeyleri gösterilir. Kanda 4 mmol/L laktat düzeyi anaerobik eşik olarak kabul edilir ve bu düzeye max VO<sub>2</sub>'nin hangi kademesinde erişildiği bulunur. İşte anaerobik eşik olan 4 mmol/L laktat düzeyine tekabül eden efor yükü ve kalp atım sayısı o şahsın optimal antrenman yükü (max VO<sub>2</sub>'nin yüzdesi olarak) ve antrenman nabızı olmalıdır. Şekilde bu değerler max VO<sub>2</sub>'nin %70'i iken nabız da 163 civarındadır (Kaplan ve ark. 1996, Sanioğlu 1997, (Morehouse ve Augustus 1973).

c) Bir başka metot genellikle Alman araştırmacıların kullandıkları metottur. Sporcu yürüyen koşu bandı üzerinde muhtelif süratlerde koşturulur. Örneğin bandın ilk sürati 2.5 m/sn olup 3 dk. bu süratte koşturulur. Yarım dk ara verilir. Bu sürede laktat tayini için kan alınır. Sürat 3m/sn'ye çıkarılır ve gene 3dk koşturulur, yarım dakika ara verilir. Bu arada laktat için gene kan alınır. Bandın sürati daha sonra 3.5m/sn 'ye, 4 m/sn'ye çıkarılarak aynı işlemler tekrarlanır. Absise band sürati, ordinata kan laktat değerleri yerleştirilerek 4 mmol/L düzeyine hangi band süratinde erişildiği bulunur. Sporcunun aerobik kapasitesi ne kadar yüksek ise 4 mmol/L anaerobik eşiğe bandın o kadar yüksek süratlerinde erişilir. Burada band sürati efor şiddeti yerine kullanılmıştır (Akgün ve İşleğen 1983, Sevim 1992).

#### **2.3.4. Anaerobik Eşik ve Max VO<sub>2</sub> İlişkisi**

Sporcu anaerobik eşiğini max VO<sub>2</sub>'nin daha büyük fraksiyonlarına ulaştırabiliyorsa örneğin; %60'dan %90'a çıkarabiliyorsa (hiç kimse %100 max VO<sub>2</sub>'ye anaerobik eşik ile ulaşmamıştır) çok daha uzun bir süre kasta önemli bir laktat birikimi olmaksızın dokulara yeterli miktarda O<sub>2</sub> taşıyıp kullanılacaktır (Fox ve ark 1988). Bu arada max VO<sub>2</sub>'de artar ve anaerobik eşik %90 max VO<sub>2</sub> düzeyinde tutulabilirse mukavemet için önemli bir avantaj sağlanacaktır. Turhan (1995) 5000 m ve 10000 m performansı ile max VO<sub>2</sub> arasında anlamlı bir korelasyon tespit edememişler ancak, anaerobik eşik hızında kullanılan O<sub>2</sub> miktarı ile 5-10 km performanslarının ilişkili olduğunu tesbit

etmişlerdir. Richardson ve Hardman 4 mm laktat eşiği seviyesinde kullanılan  $O_2$  miktarındaki artışın 2 mil performansında max  $VO_2$ 'den daha önemli olduğunu bildirmişlerdir (Wanger J 1992, Weineck J 1988). Bu 4 mm kan laktat seviyesine ulaşmaksızın daha yüksek relatif egzersiz yüklerine ulaşan sporcuların, daha iyi bir aerobik dayanıklılığa sahip olacağını gösterir (Çolakoğlu 1995).

### 2.3.5. Aerobik Kapasiteyi Ölçen Testler

Bir sporcunun aerobik kapasitesinin o spora özgü hareketler esnasında ölçülmesi en fizyolojik olan yoldur. Örneğin; koşucuların aerobik kapasiteleri koşu bandı üzerinde, bisikletçilerin bisiklet ergonometresi üzerinde, yüzücülerin yüzme ergonometresi içinde, kürekçilerin ise kürek mekanizmasını içeren bir ergonometrede yapılması gerekir (Astrand ve Rodahl 1987).

Aerobik kapasiteyi en doğru belirleme yolu max  $VO_2$ 'yi ölçmektir. Aerobik kapasite, direkt maksimal bir efor anında ölçülebildiği gibi submaksimal bir efor yaptırılarak ekstropolosyon sonucu max  $VO_2$  endirekt olarak da ölçülür (Tamer 1995-b).

Max  $VO_2$  'nin maksimal treadmill ve bisiklet ergometresi egzersizlerinden oluşan protokoller yardımı ile direkt olarak ölçülmesi, kullanılan cihazların pahalı olması, her zaman her yerde bulunamamaları, testin çok zaman alması ve tecrübeli eleman gerektirmesi nedenleri ile oldukça sınırlıdır (Fox ve Mathews 1988). Ayrıca bu tür testler özellikle fiziksel uygunluk düzeyi düşük olanlarda, çocuklarda, yaşlılarda ve asemptomatik koroner arter hastalarında oldukça risklidir. Bu nedenlerden dolayı submaksimal egzersiz testi verilerinden  $VO_2$  max' ın hesaplanabildiği pek çok indirekt yöntem geliştirilmiştir (Ersöz ve ark 1997). Endirekt metotlar genelde yaşlı ve bir efor yapmasında sakınca görülen kimselere uygulanır. Endirekt yöntemlerde solunum volümleri ve solunan havadaki gaz konsantrasyonları yerine, kalp atım hızı kullanılmaktadır (Edward ve ark. 1996). Kalp atım hızı ile oksijen tüketimi arasında doğrusal bir ilişki olduğu prensibinden yola çıkılarak, uygulanan iş yükü ve kalp atım hızı ölçümlerinden aerobik kapasite ya da  $VO_2$  max öngörülelebilmektedir (Ersöz ve ark 1997, Klitgaard ve ark 1990).

Gerek sözü edilen direkt metotta gerekse endirekt metotta yürüyen koşu bandı veya bisiklet ergonometresi kullanılır. Harward step testi, Harward pack testi ve Cooper testi, fiziksel iş kapasite (PWC 170), Astrand Ryhming nomogramı aerobik kapasiteyi ölçen endirekt testlerdir (Tamer 1995-b, Kots 1977). Yapılan literatür taramalarının sonunda

tenisçilerde aerobik kapasiteyi ölçen testlerden en çok kullanılanların, Cooper testi, 20 m mekik koşu testi, bisiklet ergonometresi ve fiziksel iş kapasite (PWC 170) testi olduğu anlaşılmıştır.

## **2.4. Solunum Sistemi ve Egzersiz**

### **2.4.1. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri**

Solunum sisteminin faaliyeti klasik olarak akciğer hacim ve kapasitelerinin ölçülmesiyle belirlenebilmektedir. Çeşitli parametrelerin anlamları ilk defa 1950 yılında solunum fizyologları tarafından kabul edilen standart kısaltmalarla birlikte ifade edilmektedir (Gökhan ve ark 1986).

#### **2.4.1.1. Akciğer Hacimleri (Volümleri)**

- a) Solunum Volümü (Tidal Volüm “VT”): Solunumun tipi ne şekilde olursa olsun inspirasyonla alınan ve ekspirasyon ile verilen gaz volümüdür. Yaklaşık değeri 500 ml’ dir.
- b) İspirasyon Yedek Volümü (İspirasyon Rezervi “IRV”): İstirahat halinde normal bir insprasyon sonundan başlamak üzere maksimal bir insprasyonla alınması mümkün olan gaz volümüdür. Yaklaşık değeri 3000 ml’ dir.
- c) Ekspirasyon Yedek Volümü (Ekspirasyon Rezervi “ERV”): İstirahat halinde normal bir ekspirasyon sonundan başlamak üzere maksimal bir ekspirasyonla akciğerden çıkartılabilen gaz volümüdür. Yaklaşık değeri 1100 ml’ dir.
- d) Rezidüel Volüm (“RV”): En zorlu ekspirasyondan sonra bile akciğerlerde kalan gaz volümüdür. Yaklaşık değeri 1200 ml’ dir (Wanger 1992).

#### **2.4.1.2. Akciğer Kapasiteleri**

Solunum dönemindeki olaylar tanımlanırken bazen akciğer volümlerinin iki ya da daha fazlasının birarada değerlendirilmesi gerekir. Bu şekilde oluşan kombinasyonlar akciğer kapasiteleri olarak tanımlanır (Noyan 1989).

- a) İspirasyon Kapasitesi “IC” (VT+IRV): İstirahat halinde ekspirasyon sonundan itibaren yapılan maksimal inspirasyonla akciğerlere alınabilen gaz volümüdür. Yaklaşık değeri 3500 ml’ dir.

- b) Fonksiyonel Rezidüel Kapasite “FRC” (ERV+RV): Normal bir ekspirasyon sonunda akciğerlerde kalan gaz volümüdür. Yaklaşık değeri 2300 ml’dir
- c) Vital Kapasite “VC” (VT+IRV+ERV): Maksimal bir inspirasyondan sonra mümkün olan en kuvvetli ekspirasyon ile çıkarılabilen gaz volümüdür. Yaklaşık değeri 4600 ml’dir.
- d) Total Akciğer Kapasitesi “TLC” (VC+RV): Maksimal bir inspirasyondan sonra akciğerlerde mevcut bulunan gaz volümüdür. Yaklaşık değeri 5800 ml’dir (Needham ve ark 1954, (Kothari ve Wylie 1996).

Bahsedilen akciğer hacim ve kapasitelerinde erkekler için verilen normal değerlerin kadınlarda %20 – 25 daha düşük bulunduğu kabul edilmektedir (Needham ve ark 1994).

#### **2.4.2. Egzersizin Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi**

Akciğer fonksiyon testleri, akciğer hastalıklarının tanısı ve kişinin pulmoner kapasitesinin belirlenmesinin yanı sıra spor fizyolojisinde de önem taşımaktadır. Bazı solunum parametrelerinin ölçülebildiği spirometre cihazlarının 1846 yılında klinik uygulama alanına girmesine rağmen solunum fonksiyon testlerinde bir standardizasyon probleminin mevcudiyeti devam etmektedir (Kocabaş 1992).

Ulusal ve uluslararası solunum fonksiyonlarını ölçen cihazlar arasında isim ve kavram benzerliğinin sağlanamadığı da bir gerçektir (Ergün ve ark 1988).

Bahsedilen bu problemler, sporun solunum parametreleri üzerine olan etkileriyle ilgili çalışmalarda da bazı sorunlara yol açabilmektedir (Gandevia ve Jones 1957, Jones 1955).

Çocuk doğduktan sonra büyüme ve gelişmesi, olgunlaşma dönemine kadar zaman zaman yavaşlama ve hızlanma dönemleri göstermekle beraber kesintisiz devam eder. Olgunlaşma ülkeden ülkeye hatta bölgeden bölgeye farklılıklar gösterir (Baltacı ve ark 1992). Puberteden önce çocuklarda kız ve erkek arasında vücut ölçüm farkları pek az olduğu gibi performansları da farklılık göstermemektedir. Özellikle yüzme sporunda 10 yaş grubunda erkek-kız performans farkı olmamakta, hatta 16 yaşa kadar kızların dereceleri %5-10 oranında daha iyi olabilmektedir (Durusoy 1985).

Büyüme çağında boyun da uzamasıyla birlikte akciğer hacim ve kapasitelerinin artışı paralellik göstermektedir. Öte yandan göğüs kafesi ve solunum kaslarının gelişimi bu

volümlerde egzersizlere bağlı değişmelere neden olabilmektedir (Ergen 1983, Lyons ve ark 1960).

Egzersizin çocuklarda ve gençlerde solunum parametreleri üzerine olan etkileriyle ilgili çalışmalar bazen farklı görüşleri de beraberinde getirebilmektedir. Bir kısım araştırmacılar, yoğun fiziksel antrenmanların solunum parametrelerini artırıcı yönde etki yaptığını savunurken; diğerleri bu gelişimin tamamen yaş grubunun dinamiği olarak normal büyümeye paralel olduğuna dikkat çekmektedirler (Ergen 1983, Hagberg ve ark 1988, Keith ve Morgan 1979).

Bunun dışında kalan bir kısım araştırmacılar da egzersizin solunum parametrelerini artırmamakla beraber verimli ve ekonomik duruma getirdiğini ileri sürmektedirler (Sarı ve ark 1981). Genel olarak kabul edildiğine göre yüzme sporu çocuk ve gençlerde solunum parametrelerini belirgin şekilde artırabilmektedir (Baltacı ve ark 1990, Fitch ve ark 1976). Buna rağmen; çocukluk ve büyümenin adölesan dönemlerinde yapılan antrenmanların genel olarak solunum parametrelerini artırıcı yönde etki yaptığı birçok araştırmacı tarafından gösterilmiştir (Açıkada 1982, Baltacı ve ark 1995-a, Baltacı ve ark 1995-b).

Fiziksel egzersizde kasların oksijen ihtiyacı artmaktadır. Egzersiz için gerekli ve yeterli oksijeni karşılayacak olan solunum sisteminin de buna fizyolojik uyum göstermesi bu mekanizmanın gereğidir. Vital kapasitenin artış derecesi, solunum kaslarının gelişimi, akciğerlerin ve toraks duvarının genişleyebilme kabiliyeti bronş ile bronşioollerin elastikiyeti ile sınırlıdır (Gözü ve ark 1988).

Solunum ve dolaşım sistemleri arasındaki sıkı fonksiyonel ilişki antrenmanın etkileri bakımından da oldukça paralel bir gelişme göstermektedir. Vital kapasitenin spor antrenmanlarıyla artması başlıca çalışma şekliyle antrenman yüklenmesine bağlıdır. Pratik olarak bu artış, çoğunlukla uzun süreli dayanıklılık performansı gerektiren spor tiplerinde görülür. Vital kapasitenin bu gelişimi; uzun bir zaman aralığı gerektirmesine rağmen 1-2 haftalık antrenmanlar sırasında bile 500 ml' ye varan artışların olabildiği gösterilmiştir. Burada belirleyici olan kriter, sporcunun performans düzeyinin en üst seviyeye ulaşip ulaşmadığıdır. Eğer sporcu en üst performans düzeyine ulaşmışsa çok yoğun antrenmanlar sonucunda bile solunum parametrelerinde anlamlı bir yükselme söz konusu olmayacaktır.

Çünkü sporcunun anatomik olarak gelişebileceği son sınırlara ulaşmış olması, vital

kapasitenin artışına engel olan belirleyici bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Ulaşılan vital kapasitenin miktarı tamamen yapısal şartlara, yaşa ve her bir spor türünün oksijen ihtiyacına göre düzenlenmektedir. Oksijen ihtiyacı ise; metabolizmanın etki derecesi bir tarafa bırakılacak olursa, zaman birimi başına düşen kas işinin şiddeti ve süresine bağlı bulunmaktadır. Uzun süreli yüklenmelerde, herşeyden önce, solunum ritminin düzenli olmasının, vital kapasitenin artmasında çok önemli rolü olduğu bilinmelidir (Prokop 1983).

Solunum parametrelerinin egzersizden nasıl etkilenebileceğinin mekanizma özellikleri birlikte değerlendirildiğinde, cinsiyet farkı olmaksızın sporun gençlerde bu parametreleri artırıcı yönde etki yapması beklenilebilir. Çünkü anatomik olarak gelişebileceği maksimum sınırlara ulaşmış olmayan gençlerde yoğun olarak yapılan fiziksel egzersizlerin bu gelişimi hızlandırıcı yönde fonksiyon görmesi bahsedilen mekanizmaların tabii bir sonucu olmalıdır.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmaya Katılan Gönüllüler**

Araştırmaya Kastamonu ili Merkezinde Aytaç Eruz Anadolu Lisesi Spor Salonunda yaşları 19 ile 22 arası olan 16 araştırma 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 31 gönüllü katılmıştır. Gönüllülerde düzenli spor yapmıyor olmaları ve sağlıklı olmaları şartları aranmıştır. Araştırma grubuna katılan gönüllülere 12 haftalık süreyle kardiyo tenis antrenmanları uygulanırken, kontrol grubundaki gönüllülere günlük rutin fiziksel aktivitelerinin dışında herhangi bir egzersiz programı uygulanmamıştır.

Gönüllüler uygulanan program süresince belirli bir diyet programı uygulanmamış olup gönüllüler rutin beslenme ve fiziksel aktivite düzenlerine devam etmişlerdir. Gönüllülerin rasgele yöntemle seçilmiş ve katılımcılara uygulamayla ilgili bilgi ve riskler anlatıldıktan sonra araştırmanın herhangi bir bölümünde kendilerini iyi hissetmedikleri ve araştırmaya devam edemeyeceklerini bildirdiklerinde araştırmadan çıkartılabilecekleri söylenmiştir.

#### **3.2. Araştırma Tekniği**

Çalışmaya katılacak olan gönüllülerden araştırmanın sıhhati için ölçümler öncesi 48 saat boyunca herhangi bir ilaç ve ergonejik yardımcıları almamaları istenmiştir. Uygulanan program süresince belirli bir diyet programı uygulanmamış olup gönüllüler, rutin beslenme düzenlerine devam etmişlerdir. Program süresince gönüllülerin yaşamlarına aynı şekilde devam etmeleri ve ek bir fiziksel aktivite yapmamaları istenmiştir.

### **3.3. Uygulanan Ölçüm ve Testler**

Hazırlanan kardiyo tenis programına katılan gönüllülerin ölçümleri gerekli bilgiler verilerek program başlamadan bir gün önce ön test ve 12 hafta sonunda son test olarak dinlenik durumdayken alınmıştır.

#### **3.3.1. Boy ve Vücut ağırlığı**

Gönüllüler 20 grama kadar hassas bir kantarda çıplak ayak ve sadece şort ve tişört giyerek tartımları yapılmış ve kg olarak kaydedilmiştir. Uzunluk (boy) ölçümleri ise gönüllüler ayakta dik pozisyonda dururken skalanın üzerinde kayan kaliper gönüllünün, kafasının üzerine dokunacak şekilde ayarlanmış ve uzunluk 1mm hassasiyetle okunmuş, cm cinsinden kaydedilmiştir (Tamer 2000).

#### **3.3.2. El-pençe Kuvvetinin Ölçülmesi**

Takkei marka el dinamometresi (Hand Grip) ile ölçüm gerçekleştirilmiştir. Beş dakika ısınmadan sonra, denek ayakta iken ölçüm yapılan kolu bükmeden ve vücuda temas etmeden kol vücuda 45°'lik açı yaparken ölçüm alınmış ve bu durum dominant el için üçer defa tekrar edilmiştir (Tamer 2000).

#### **3.3.3. Üst Ekstremitte Kuvvetinin Ölçülmesi**

Takkei marka üst ekstremitte ve alt ekstremitte (back and lift) dinamometresi kullanılarak ölçümler yapıldı. Beş dakika ısınmadan sonra, denekler dizleri gergin durumda dinamometre sehpasının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, üst ekstremitte düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleriyle kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda yukarı çekti. Bu çekiş üçer dakika aralıklarla 3 kez tekrar edilmiş ve her gönüllü için en iyi değer kaydedildi (Tamer 2000).

#### **3.3.4. Alt Ekstremitte Kuvvetinin Ölçülmesi**

Ölçüm, Takkei marka üst ekstremitte ve alt ekstremitte (back and lift) dinamometresi kullanılarak yapıldı. Beş dakika ısınmadan sonra, denekler dizleri bükük durumda dinamometre sehpasının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, üst ekstremitte düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda bacaklarını kullanarak yukarı çekti. Bu çekiş üçer dakika aralıklarla 3 kez tekrar edilmiş ve her gönüllü için en iyi değer kaydedildi (Tamer 2000).

### 3.3.5. Dikey Sıçrama Testi ve Anaerobik Gücün Hesaplanması

Dikey sıçrama panosu kullanılarak ölçüm yapıldı. Ayaklar bitişik ve vücut dik durumda iken çift kol yukarı uzatılarak parmak uçlarının temas ettiği en son nokta işaretlendi. Daha sonra denek çift ayağı ile yukarı doğru tüm gücüyle sıçrayıp panoya temas etti. Denek yukarı sıçrama esnasında adım almadı ve dizlerini sadece 90° bükte. Bu işlem 3 kez tekrar edildi, en iyi sonuç kaydedildi ve sıçranılan mesafe bulundu (Tamer 2000).

Fox ve ark (1988) tarafından anaerobik gücün sıçrama mesafesi ve vücut ağırlığından yararlanarak hesap edilebilmesi için önerilen aşağıdaki formül e göre anaerobik güç hesaplandı.

$$\text{Anaerobik güç (kgm/sn)} = \sqrt{4.9 * (\text{Vücut ağırlığı}) * \sqrt{D}}$$

D = dikey olarak sıçranılan mesafe (m)

### 3.3.6. Vücut Yağ Yüzdesinin ölçülmesi ve Oranının Yüzde (%) Olarak Hesaplanması

Derialtı yağ kalınlığının ölçümü, baş parmak ile işaret parmağını kullanarak deri ve deri altı yağı tutularak, doğal deri kıvrımı yönünde, kas dokusundan uzağa çekilmek suretiyle yapıldı. Skinfold un kısaç kolları deri üzerine sabit basınç yaparken, derinin çift katının kalınlığı ve derialtı yağ dokusu kalibrenin göstergesinden milimetre cinsinden okundu ve aşağıdaki formül Doğu (1981) ile hesaplandı.

$$\text{Vücut yağı \%} : 2.662566 * .5819738 X1 + 2770687 X2$$

X1= Abdominal Skinfold ölçümü mm

X2= Thigh Skinfold ölçümü mm

### 3.3.7. İstirahat Kalp Atım Sayısı (atım/dk)

Kalp atış hızımızı Steteskop yardımı ile gönüllüler oturur pozisyonda, 10 dakikalık hareketsiz dinlenme süresi bitiminde 60 saniye süre ile casio marka kronometre yardımıyla nabızları dinlenilerek istirahat kalp atım sayısı ölçülmüştür. Kalp atım sayısı alınırken gönüllülerin atım süresi kontrol edilmiştir. Aşırı derecede yüksek (taşikardi) ya da aşırı derecede düşük (bradikardi) ölçümlere rastlanmadığı için gönüllülerin hepsi araştırmaya uygun kabul edilmiştir (Tamer 2000).

### 3.3.8. Solunum Fonksiyon Testleri

Çalışmamızda solunum parametrelerinin ölçülmesi ise Cosmed Pony FX Desktop Spirometre cihazı kullanılmıştır. Bu ölçüm Derin, tam bir inspirasyondan sonra zorlu bir ekspiratuar manevra esnasında, hava yolu ve akciğer hacimlerinin ölçülmesi temeline dayanmaktadır. Ölçüm sırasında derin bir inspirasyon ile güçlü, hızlı ve üflemez duruma gelene kadar verilen derin bir ekspirasyon yapılmıştır. Ekspirasyon süresi en az 6 sn olarak belirlenmiş ve gerekli durumlarda 15 sn kadar uzatılmıştır.

Spirometrik testte, gönüllü oturur pozisyondan uygulanırken, burnuna mandal takıldı. Gönüllü ağızına uygun tek kullanımlık ağızlığı dudakları arasına alıp sıkıca tutturuldu ve 4-5 defa normal tidal solunum yapması istendi. Olabildiğince derin ve kuvvetli bir nefes almaları ve hiç beklenmeden hızlı ve kuvvetli bir şekilde nefes vermesi istendi. Bu şekilde zorlayarak en az 6 sn süreyle nefes vermeye devam etmeleri sağlandı ve yeterli sürede nefes verdikten sonra tekrar derin nefes alması sağlanarak test sonlandırıldı. Solunumla ilgili zorlu vital kapasite (FVC) ve bir saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü ( $FEV_1$ ) ölçümleri alındı.

### 3.3.9. Max $VO_2$ 'nin ölçülmesi

Deneklerin max  $VO_2$ 'lerinin ölçülmesi ve cevapların değerlendirilmesi amacı ile Astrand bisiklet ergometre testi kullanıldı. Deneklerin bisiklet ergometresi pedalını 5 dakika veya kalp atım sayısı arka arkaya 2 dakika aynı sayıda veya iki okuma arasındaki fark en fazla 4 atım oluncaya kadar çevirmesi sağlandı. Hız göstergesi 20 km/saat veya metronom ile 50 devir/dakika olacak şekilde pedal çevirildi, direnç 150 Watt (900 kpm)'da pedal çevirilmeye başlandı. Steteskopu kullanarak her dakikanın son 15 saniyesinde kişinin kalp atım sayısı kontrol edilerek ve dakika başına olan sayıyı bulmak için, 15 saniyelik değer 4 ile çarpılarak sonuç kaydedildi. Deneğin kalp atımının 120 ile 170 atım/dakika arasında olması sağlandı. Eğer kalp atım sayısı 2 dakika içinde 120'ye çıkmaz ise direnç  $\frac{1}{2}$  oranında artırıldı. Eğer 3 dakika veya daha az bir zamanda kalp atımı 170'in üzerine çıkıyorsa, direnç  $\frac{1}{2}$  oranında azaltılarak, teste iki arka arkaya aynı kalp atım değerini buluncaya kadar devam edildi. Tahmini oksijen tüketimi Fox denkleminde göre hesaplandı.

Fox Denklemi:

$$\text{Tahmini max } VO_2 \text{ (litre/dakika)} = 6.3 - 0.0193 * \text{ Kalp atım sayısı}$$

Tahmini oksijen tüketimi değerinin bütün vücut ağırlığının dikkate alınması sebebiyle ml/kg/dk cinsinden hesaplanması değerlendirme açısından önemli görüldü (Tamer 2000)

### **3.4. Egzersiz Planı**

Gönüllüler, hazırlanan egzersiz programında haftada 3 gün, günde 60 dakika olmak üzere 12 haftalık kardiyo tenis egzersizlerine düzenli olarak katılım sağlamışlardır. Gönüllüler için hazırlanan program günlük 60 dakikalık setlerden oluşmaktadır. Bu setlerin ilk 10 dakikası ısınma, 40 dakika kardiyo tenis egzersizleri ve 10 dakikada soğuma evresinden meydana gelmektedir. Gönüllüler kardiyo tenis egzersizleri 3 ana kısımdan meydana gelmektedir. İlk iki haftalık kısım adaptasyon (uyum) antrenmanı, 3-6 haftalar arası Maksimal Kalp Atım Hızı Rezervinin (HRR) %40-60 şiddetinde, 6-10 haftalar arası HRR %50-60 şiddetinde, 10-12 haftalar arasında ise %60-70 şiddetinde uygulanmıştır. Karagöz (2016) ün uyguladığı bu antrenman metodunun detayları eklerde sunulmuştur.

### **3.5. İstatistiksel Analiz**

Çalışmamızda elde edilen tüm verilerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmış ve sonuçlar ortalama ( $\bar{X}$ )  $\pm$  standart sapma (SS) olarak verilmiştir. Verilerin normallik testi Shapiro Wilks testiyle belirlendikten sonra değişkenlerin normal dağılım gösterdikleri için nonparametrik testlere başvurulması gerek duyulmamıştır. Bu yüzden tüm değişkenler için parametrik test olan “tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi” ve bağımsız ‘t’ testleri uygulanmıştır. İlgilenilen değişkenler arasındaki anlamlılık değerleri  $p < 0,01$  ve  $p < 0,05$  olarak belirlenmiştir.

## 4.BULGULAR

Araştırmaya yaş ortalamaları 20,31±1,02 (yıl) araştırma grubu ile yaş ortalamaları 20,27±1,19 (yıl) olan kontrol grubundan oluşmaktadır.

**Tablo 1:** Araştırma ve kontrol grupları için ön testler parametrelerinin karşılaştırılması

| Değişkenler                   | Gruplar   | N  | $\bar{X} \pm SS$ | t      | P    |
|-------------------------------|-----------|----|------------------|--------|------|
| Yaş (yıl)                     | Araştırma | 16 | 20,31±1,02       | ,093   | ,926 |
|                               | Kontrol   | 15 | 20,27±1,19       |        |      |
| Kilo (kg)                     | Araştırma | 16 | 71,50±6,01       | ,847   | ,405 |
|                               | Kontrol   | 15 | 69,53±5,85       |        |      |
| Boy (cm)                      | Araştırma | 16 | 175,00±3,63      | ,063   | ,950 |
|                               | Kontrol   | 15 | 174,91±3,78      |        |      |
| VKI (kg/m <sup>2</sup> )      | Araştırma | 16 | 23,41±2,21       | ,193   | ,849 |
|                               | Kontrol   | 15 | 23,24±2,26       |        |      |
| VYY (%)                       | Araştırma | 16 | 21,28±2,011      | 1,901  | ,069 |
|                               | Kontrol   | 15 | 19,73±2,19       |        |      |
| El-pençe Kuvveti (kg)         | Araştırma | 16 | 40,31±5,94       | -,939  | ,357 |
|                               | Kontrol   | 15 | 42,64±6,85       |        |      |
| Alt ekstremite Kuvveti (kg)   | Araştırma | 16 | 92,32±4,81       | -1,649 | ,112 |
|                               | Kontrol   | 15 | 95,64±5,61       |        |      |
| Üst ekstremite Kuvveti (kg)   | Araştırma | 16 | 90,19±4,32       | ,365   | ,718 |
|                               | Kontrol   | 15 | 89,55±4,719      |        |      |
| Dikey Sıçrama                 | Araştırma | 16 | 40,63±5,01       | -,626  | ,537 |
|                               | Kontrol   | 15 | 41,82±4,64       |        |      |
| Anaerobik Güç (Kgm)           | Araştırma | 16 | 93,44±11,51      | -,626  | ,537 |
|                               | Kontrol   | 15 | 96,18±10,68      |        |      |
| MaxVO <sup>2</sup> (ml/kg/dk) | Araştırma | 16 | 37,68±3,18       | -1,302 | ,205 |
|                               | Kontrol   | 15 | 39,06±1,81       |        |      |
| İstirahat Nabız               | Araştırma | 16 | 70,56±4,90       | 1,115  | ,276 |
|                               | Kontrol   | 15 | 68,46±4,72       |        |      |
| FVC                           | Araştırma | 16 | 542,25±86,07     | -,694  | ,494 |
|                               | Kontrol   | 15 | 565,64±85,85     |        |      |
| FEV1                          | Araştırma | 16 | 416,06±77,80     | -1,388 | ,177 |
|                               | Kontrol   | 15 | 453,91±55,08     |        |      |

p>0,05

Araştırma ve kontrol gruplarının ön test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu yaş, boy, kilo, VKİ, VYY, el-pençe kuvveti, alt ekstremite kuvveti, üst ekstremite kuvveti, dikey sıçrama, anaerobik güç, max.VO<sup>2</sup>, istirahat nabızı, FVC ve FEV1 parametrelerinde p>0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

**Tablo 2:** Araştırma ve kontrol grupları için son testler parametrelerinin karşılaştırılması

| Değişkenler                   | Testler   | N  | $\bar{X} \pm SS$ | t      | P     |
|-------------------------------|-----------|----|------------------|--------|-------|
| Kilo (kg)                     | Araştırma | 16 | 69,30±6,01       | -,195  | ,086  |
|                               | Kontrol   | 15 | 69,76±6,13       |        |       |
| Boy (cm)                      | Araştırma | 16 | 175,19±3,56      | ,195   | ,056  |
|                               | Kontrol   | 15 | 174,91±3,78      |        |       |
| VKI (kg/m <sup>2</sup> )      | Araştırma | 16 | 23,69±2,37       | ,387   | ,321  |
|                               | Kontrol   | 15 | 23,34±2,22       |        |       |
| VYY (%)                       | Araştırma | 16 | 18,99±1,86       | -2,825 | 2,902 |
|                               | Kontrol   | 15 | 21,91±3,49       |        |       |
| El-pençe Kuvveti (kg)         | Araştırma | 16 | 45,31±5,94       | ,530   | 1,913 |
|                               | Kontrol   | 15 | 44,27±3,13       |        |       |
| Alt ekstremite Kuvveti (kg)   | Araştırma | 16 | 99,31±4,81       | 1,426  | ,841  |
|                               | Kontrol   | 15 | 96,46±5,54       |        |       |
| Üst ekstremite Kuvveti (kg)   | Araştırma | 16 | 89,75±4,75       | -,489  | ,650  |
|                               | Kontrol   | 15 | 90,91±7,58       |        |       |
| Dikey Sıçrama (cm)            | Araştırma | 16 | 41,69±4,94       | ,315   | ,257  |
|                               | Kontrol   | 15 | 41,09±4,68       |        |       |
| Anaerobik Güç (Kgm)           | Araştırma | 16 | 95,88±11,35      | -,157  | ,223  |
|                               | Kontrol   | 15 | 96,56±10,38      |        |       |
| MaxVO <sup>2</sup> (ml/kg/dk) | Araştırma | 16 | 41,48±3,17       | 2,622  | 5,995 |
|                               | Kontrol   | 15 | 38,69±1,83       |        |       |
| İstirahat Nabız (Atım/dk)     | Araştırma | 16 | 68,63±3,56       | ,107   | 2,038 |
|                               | Kontrol   | 15 | 68,46±4,72       |        |       |
| FVC                           | Araştırma | 16 | 568,81±75,79     | ,175   | ,051  |
|                               | Kontrol   | 15 | 563,36±84,90     |        |       |
| FEV1                          | Araştırma | 16 | 443,56±57,40     | -,262  | ,370  |
|                               | Kontrol   | 15 | 449,18±50,70     |        |       |

p>0,05

Araştırma ve kontrol gruplarının ön test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu yaş, boy, kilo, VKİ, VYY, el-pençe kuvveti, alt ekstremite kuvveti, üst ekstremite kuvveti, dikey sıçrama, anaerobik güç, max.VO<sup>2</sup>, istirahat nabızı, FVC ve FEV1 parametrelerinde p>0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

**Tablo 3:** Araştırma grubunun ön ve son test parametrelerinin karşılaştırılması

| Değişkenler                   |  | $\bar{X} \pm SS$ | t       | P              |
|-------------------------------|--|------------------|---------|----------------|
| Kilo (kg)                     |  | 71,40±6,01       | 4,643   | <b>,000***</b> |
|                               |  | 69,30±6,11       |         |                |
| VKI (kg/m <sup>2</sup> )      |  | 23,41±2,212      | -2,166  | <b>,047**</b>  |
|                               |  | 23,69±2,37       |         |                |
| VYY (%)                       |  | 21,28±2,01       | 15,542  | <b>,000***</b> |
|                               |  | 18,99±1,86       |         |                |
| El-pençe Kuvveti (kg)         |  | 40,29±5,94       | -5,663  | <b>,000***</b> |
|                               |  | 45,31±5,83       |         |                |
| Alt ekstremite Kuvveti (kg)   |  | 92,32±4,81       | -7,325  | <b>,000***</b> |
|                               |  | 99,33±4,81       |         |                |
| Üst ekstremite Kuvveti (kg)   |  | 90,19±4,32       | ,261    | ,797           |
|                               |  | 89,75±4,75       |         |                |
| Dikey Sıçrama (cm)            |  | 40,63±5,01       | -17,000 | <b>,000***</b> |
|                               |  | 41,69±4,94       |         |                |
| Anaerobik Güç (Kgm)           |  | 93,44±11,51      | -17,000 | <b>,000***</b> |
|                               |  | 95,88±11,35      |         |                |
| MaxVO <sup>2</sup> (ml/kg/dk) |  | 37,69±3,17       | -5,079  | <b>,000***</b> |
|                               |  | 41,48±3,17       |         |                |
| İstirahat Nabız (Atım/dk)     |  | 70,56±4,90       | 3,018   | <b>,009**</b>  |
|                               |  | 68,63±3,56       |         |                |
| FVC                           |  | 542,25±86,07     | -2,521  | <b>,023*</b>   |
|                               |  | 568,81±75,79     |         |                |
| FEV1                          |  | 416,06±77,80     | -2,569  | <b>,021*</b>   |
|                               |  | 443,56±57,40     |         |                |

\*p<0,05      \*\*p<0,01      \*\*\*p<0,001

Araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu üst ekstremite kuvveti parametresinde p>0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. VKİ, FVC ve FEV1 parametrelerinde p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuş, istirahat nabızı parametresinde p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken, kilo, VYY, el-pençe kuvveti, alt ekstremite kuvveti, dikey sıçrama, anaerobik güç, max.VO<sup>2</sup> parametrelerinde p<0,001 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

**Tablo 4:** Kontrol grubunun ön ve son test parametrelerinin karşılaştırılması

| Değişkenler                   | $\bar{X} \pm SS$  | t      | P            |
|-------------------------------|-------------------|--------|--------------|
| Kilo (kg)                     | 69,5273±5,84963   | -,836  | ,422         |
|                               | 69,7636±6,12524   |        |              |
| VKI (kg/m <sup>2</sup> )      | 23,2418±2,25663   | -1,000 | ,341         |
|                               | 23,3427±2,21457   |        |              |
| VYY (%)                       | 19,7309±2,18947   | -1,834 | ,097         |
|                               | 21,9127±3,48842   |        |              |
| El-pençe Kuvveti (kg)         | 44,4545±2,94495   | ,690   | ,506         |
|                               | 44,2727±3,13340   |        |              |
| Alt ekstremite Kuvveti (kg)   | 95,6364±5,60844   | -2,324 | <b>,042*</b> |
|                               | 96,4545±5,53830   |        |              |
| Üst ekstremite Kuvveti (kg)   | 89,5455±4,71940   | -1,303 | ,222         |
|                               | 90,9091±7,58228   |        |              |
| Dikey Sıçrama (cm)            | 41,8182±4,64367   | ,852   | ,414         |
|                               | 41,0909±4,67877   |        |              |
| Anaerobik Güç (Kgm)           | 96,1818±10,68043  | -1,355 | ,205         |
|                               | 96,5545±10,37578  |        |              |
| MaxVO <sup>2</sup> (ml/kg/dk) | 39,0545±1,81128   | 1,400  | ,192         |
|                               | 38,6909±1,83164   |        |              |
| İstirahat Nabız (Atım/dk)     | 67,33±4,71940     | ,852   | ,414         |
|                               | 68,45±4,71940     |        |              |
| FVC                           | 565,6364±85,85368 | 1,083  | ,304         |
|                               | 563,3636±84,90380 |        |              |
| FEV1                          | 453,9091±55,07714 | 1,654  | ,129         |
|                               | 449,1818±50,69481 |        |              |

\*p&lt;0,05

Kontrol grubunun ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu yaş, boy, kilo, VKİ, VYY, el-pençe kuvveti, üst ekstremite kuvveti, dikey sıçrama, anaerobik güç, max.VO<sup>2</sup>, istirahat nabızı, FVC ve FEV1 parametrelerinde p>0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, alt ekstremite kuvveti parametrelerinde p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

## 5.TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmaya yaş ortalamaları  $20,31\pm 1,02$  (yıl) araştırma grubu ile yaş ortalamaları  $20,27\pm 1,19$  (yıl) olan kontrol grubundan oluşmaktadır.

Araştırma ve kontrol gruplarının ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu yaş, boy ve kilo parametrelerinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu yaş, boy ve kilo parametrelerinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu kilo parametresinde  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Düzenli kardiyo egzersizleri kilo kaybına sebep olmuştur. Bu yağ yüzdesinin azalmasıyla açıklanabilir. Çeker (1996) 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı başında yapılan ön test ve sonunda yapılan son test değerlerine göre kilo kaybındaki değişikliği 0.01 seviyesinde önemli farklı bulmuştur ( $P<0.01$ ). Günay ve ark (1994) ise 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının öntest ve sontest ölçüm değerleri arasında kilo kaybı açısından 0.05 seviyesinde anlamlı fark bulmuştur ( $P<0.05$ ). Gearon (1987) 8 haftalık kuvvet çalışmasının sonunda vücut ağırlığındaki değişimde 0.05 seviyesinde anlamlı fark bulmuştur ( $P<0.05$ ). Çalışma sonucunda elde edilen değerler ile literatür bilgileri paralellik göstermektedir. Düzenli antrenmanların mesafe koşucularında kilo kaybına neden olduğu bildirilmektedir (Yaman ve Coşkuntürk 1992). Baltacı ve ark (1996) 29 erkek üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada, kontrol ve araştırma gruplarının vücut ağırlığı parametreleri arasında anlamlı bir azalma tespit etmişlerdir. Vücut ağırlığında meydana gelen azalma, uzun süreli aerobik egzersizlerde enerji olarak yağ metabolizmasının kullanılması ve fazla miktarda sıvı kaybı olması görüşünü desteklemektedir.

Araştırma ve kontrol gruplarının ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu istirahat nabızı parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Kontrol grubunun ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu istirahat nabızı parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu istirahat nabızı parametresinde  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Kalp atım hızına kısaca nabız adı verilmektedir. Kalbin bir dakikadaki vuruş sayısıdır. Yapılan çeşitli araştırmalarda düzenli yapılan antrenmanlarla kalp atım hızında anlamlı azalmalar elde edilmiş ve kalbin kasılma gücünün, atım hacminde meydana gelen artışlardan kaynaklandığı belirlenmiştir (Günay 1998). Aynı egzersiz şiddetinde antrenmanlı sporcuların nabızlarının sedanterlere göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Akgün 1986).

Araştırma ve kontrol gruplarının, gruplar arası ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu VYY parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun, grup içi ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu VYY parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu VYY parametresinde  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Düzenli kardiyo egzersizleri VYY azalmasına neden olmuştur. Kuter ve Öztürk (1991), Günay (1994), Erol ve Sevim (1993), Günay ve Ark (1994-a), Kılıç ve Ark (1994) ve Sevim ve ark (1996) araştırma raporlarında 8 haftalık kuvvet antrenmanları sonunda vücut yağ yüzdesindeki değişimin istatistiki açıdan önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada elde edilen değerler ile literatür bilgi benzerlik göstermektedir. İnsanlar için önemli konulardan biri, performanslarını etkilemeden taşıyabilecekleri vücut yağıdır. Yetişkin erkeklerde vücut yağ oranı vücut ağırlığının %15-17'sini teşkil ettiği halde bayanlarda vücut ağırlığının %25'ini teşkil eder. Yağ hücreleri kas tarafından ATP üretiminde kullanılmaz ve temel amacı lipid depolamaktır. Sonuçta vücutta fazla oranda bulunan yağ performans açısından zararlıdır ( Kalyon 1995). Akgün (1986) erkek sporcularda normal vücut yağ yüzdesi oranının %15-20 arasında olduğunu bildirmektedir. Rawen ve ark (1975) sporcular üzerindeki araştırmalarında yağın istirahat ve hafif aktivite esnasında oksijen sarfını azalttığını, buna karşılık ağır aktivite sırasında ise oksijen sarfını artırdığını ve kondüsyonu azalttığını bulmuşlardır. Sezen (1995) uygulamış olduğu aerobik antrenman programı sonrası araştırma grubunda vücut yağ yüzdesi değerlerinde %12.79 düşüş gözlemiştir. Johnson (1984) haftada iki gün aerobik antrenman yapan grubun vücut yağ yüzdesinde %6'lık, haftada üç gün aerobik antrenman yapan grupta ise %11'lik azalma tespit etmiştir. Demir (1989) aerobik antrenmanlarla vücut yağ yüzdesinde anlamlı bir azalma

tespit etmiştir. Yağ yüzdesindeki düşüş ve aerobik çalışmalar sonrası kiloda meydana gelen azalma, aerobik egzersizde enerjinin yağ metabolizmasından karşılandığı görüşünü desteklemektedir. Çalışmada yağ yüzdesindeki anlamlı azalma literatür bilgileri ışığında değerlendirildiğinde birbirleri ile paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Araştırma ve kontrol gruplarının, gruplar arası ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu dikey sıçrama ve anaerobik güç parametrelerinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun, grup içi ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu dikey sıçrama ve anaerobik güç parametrelerinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu dikey sıçrama ve anaerobik güç parametrelerinde  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Düzenli kardiyo egzersizleri anaerobik gücü artırmıştır. Sevim ve ark (1996) 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonunda anaerobik güç gelişimini anlamsız bulmuşlardır ( $P<0.05$ ). Erol ve Sevim (1993) 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanları sonunda gelişmeyi istatistiki açıdan anlamsız bulmuşlardır ( $P<0.05$ ). Tamer (1995) ise 12 hafta süreyle çeşitli koşu programlarının anaerobik güce etkisini incelemiş, antrenmanlar sonundaki artışı anlamlı bulmuştur ( $P<0.01$ ). Günay ve ark (1994 b) 8 hafta süreyle pliometrik antrenmanın anaerobik güce etkisini inceledikleri araştırma raporunda gelişmeyi istatistiki açıdan önemli bulmuşlardır ( $P<0.05$ ). Şenel ve ark (1997) Türk milli bisikletçilerin anaerobik gücünü  $102.09 \pm 6.77$  kgm/sn olarak bulmuşlardır. Yardım ve ark (1998) alp disiplinli kayakçıların anaerobik gücünü  $105.63 \pm 10.42$  kgm/sn olarak bulmuşlardır. Çimen ve ark (1997) genç milli masa tenisçilerin anaerobik gücünü  $106.1 \pm 20.07$  kgm/sn olarak bulmuşlardır. Çalışma sonucunda elde edilen değerler ile literatür bilgileri benzerlik göstermektedir.

Araştırma ve kontrol gruplarının, gruplar arası ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu el-pençe kuvveti parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun, grup içi ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu el-pençe kuvveti parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu el-pençe kuvveti parametresinde  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Uzun süreli antrenmanların el-pençe kuvvetinde gelişme neden olmuştur. Sevim ve ark (1996) 8 haftalık çabuk kuvvete yönelik istasyon çalışması sonunda el-pençe kuvveti

gelişiminde anlamlı fark bulamamışlardır ( $P<0.05$ ). Kılıç ve ark (1994) 8 haftalık dairesel çabuk kuvvet antrenmanı sonunda el-peñçe kuvveti gelişiminde anlamlı fark bulamamışlardır ( $P<0.05$ ). Çalışma sonucunda elde edilen değerler (Tablo 3-4) ile literatür bilgileri paralellik göstermektedir. Yardım ve ark (1998) Alp disiplini kayakçılarda relatif el-peñçe kuvvetini 0.630 kg, Kuzey disiplini kayakçılarda relatif el-peñçe kuvvetini 0.631 kg olarak bulmuşlardır. Şenel ve ark (1998) Türk milli badmintoncularda relatif el-peñçe kuvvetini 0.625 kg olarak bulmuştur. Çimen ve ark (1997) Türk Genç milli masa tenisçilerde relatif el-peñçe kuvvetini 0.628 kg olarak bulmuşlardır. Akkuş ve İnal (1999) relatif el-peñçe kuvvetini Basketbolcularda 0.61 kg, voleybolcularda ise 0.62 kg olarak bulmuşlardır. Hazar ve ark (1992) güreşçilerde relatif el-peñçe kuvvetini 0.657 kg olarak bulmuşlardır. Kuter ve Öztürk (1992) erkek basketbol oyuncularında relatif el-peñçe kuvvetini 0.626 kg olarak bulmuşlardır. Fiutko (1987), yaptığı çalışmada 20-24 yaş gurubu sporcuların relatif el-peñçe kuvvetini 0.801 kg olarak bulmuştur. Kutlu ve ark (1996) Avrupa şampiyonasına katılan yıldız boksörlerin relatif el-peñçe kuvvetini 0.701 kg olarak bulmuşlardır. Çalışma sonucunda elde edilen değerler araştırmamızı desteklemektedir.

Araştırma ve kontrol gruplarının, gruplar arası ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu üst ekstremite kuvveti parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun, grup içi ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu üst ekstremite kuvveti parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu üst ekstremite kuvveti parametresinde  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Uzun süreli antrenmanların üst ekstremite kuvvetini artırmıştır. Yardım ve ark (1998) kuzey disiplini kayakçıların relatif üst ekstremite kuvvetini 1.541 kg olarak bulmuşlardır. Şenel ve ark (1997) Türk milli masa tenisçilerinin relatif üst ekstremite kuvvetini 1.671 kg olarak bulmuşlardır. Akkuş ve İnal (1999) basketbolcuların relatif üst ekstremite kuvvetini 1.68 kg olarak bulmuşlardır. Çalışma sonucunda elde edilen değerler ile literatür bilgileri paralellik göstermektedir.

Araştırma ve kontrol gruplarının, gruplar arası ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu alt ekstremite kuvveti parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun, grup içi ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu alt ekstremite kuvveti parametresinde  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık

bulunurken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu alt ekstremite kuvveti parametresinde  $p < 0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Uzun süreli antrenmanların alt ekstremite kuvvetini önemli artışlara sebep olmuştur. Yardım ve ark (1998) kuzey disiplini kayakçıların relatif alt ekstremite kuvvetini 1,771 kg, Çimen ve ark (1997) Türk Genç milli masa teniştirde relatif alt ekstremite kuvvetini 1.687 kg olarak bulmuşlardır. Şenel ve ark (1997) Türk milli masa teniştirlerin relatif alt ekstremite kuvvetini 1.554 kg olarak bulmuşlardır. Kuter ve Öztürk (1992) hentbolcuların relatif alt ekstremite kuvvetini 1.604 kg olarak bulmuşlardır. Kutlu ve ark (1996) düzenli egzersiz yapanlarda relatif alt ekstremite kuvvetini 1.552 kg olarak bulmuşlardır. Akkuş ve İnal (1999) basketbolcuların relatif alt ekstremite kuvvetini 1.89kg olarak bulmuşlardır. Çalışma sonucunda elde edilen değerler ile literatür bilgileri paralellik göstermektedir.

Araştırma ve kontrol gruplarının, gruplar arası ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu Max  $VO_2$  parametresinde  $p > 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun, grup içi ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu Max  $VO_2$  parametresinde  $p > 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu Max  $VO_2$  parametresinde  $p < 0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Max  $VO_2$ , bir kişinin vücudunun maksimum oranda oksijen kullanma kapasitesi olarak tanımlanmıştır. Uzun süreli yüklenmelerde, max  $VO_2$ 'ye olan ihtiyaç artmakta olup, aerobik egzersizlere vücudun ilk adaptasyonu kaslara oksijen dağıtımının geliştirilmesidir. Bu ise kalp ve kandaki değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkar. Antrenman kan volümünü ve kırmızı kan hücrelerinde hemoglobinin oksijen taşıma düzeyini artırır (Erol 1995). Kalp her atımda daha yüksek miktarda kanı pompalama yeteneğine kavuşur. Atım volümündeki bu artış, kalbin daha az atım sayısı ile ihtiyaç duyulan kanı pompalama yeteneği sonucunu doğurur. Atım volümündeki artış, oksijenin kaslara taşınmasında kolaylık sağlar. Bu arada akciğer volümlerinin artışı, akciğerlerden kanın geçiş hareketini artırır. Bütün bu faktörler antrenmanla max  $VO_2$  gelişimini ortaya çıkarır (Erol 1995). Tamer (1995-a) aerobik kapasite ile yapılan antrenmanların antrenman yoğunluğu, süresi ve sıklığı ile direkt ilişkili olduğunu belirterek, max  $VO_2$ 'nin %50-85 şiddetinde haftada 3-5 gün ve günde 15-60 dakika arasında yapılan egzersizlerle geliştirilerek fiziksel kondüsyonun artırıldığını bildirmektedir. Astrand ve Rodahl (1987) max  $VO_2$  kapasitesinin %50'si ile yapılan çalışmalarda max  $VO_2$ 'nin gelişebildiğini ancak %70-80 max  $VO_2$  ile

yapılan antrenmanlarda daha etkili bir gelişimin meydana gelebileceğini bildirmektedirler. Kartal ve Günay (1994) sezon öncesi yapmış oldukları bir çalışmada hazırlık antrenmanları öncesi 37 futbolcunun aerobik güçlerinin 53.05 ml/kg/dk, hazırlık antrenmanları sonunda ise 55.62 ml/kg/dk olduğunu tespit etmişlerdir. Thomas (1984) devamlı ve aralıklı antrenman programlarını karşılaştırarak, aralıklı gruptaki gelişimin daha iyi olduğunu belirtirken, Adeniran ve Toriola (1988) aralıklı ve devamlı antrenmanların max VO<sub>2</sub> gelişimi açısından farklı olmadığını bildirmektedir. Şemin ve ark (1993) 2. Ligde oynayan 16 futbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada max VO<sub>2</sub> parametresinde anlamlı artışlar bulmuşlardır. Kaplan ve ark (1986) 1994-1995 futbol sezonunda 3. Türkiye Profesyonel Futbol Ligi 4. grupta yer alan 14 takımdan 5 takım üzerinde yaptıkları ölçümleri sonunda max VO<sub>2</sub> değerlerinde anlamlı artışlar elde etmişlerdir. Tamer (1995-a) 40 erkek üniversite öğrencisi üzerinde yaptığı çalışmada denekleri devamlı koşular, aralıklı koşular, kısa aralıklı koşular ve kontrol grubu olmak üzere dört gruba ayırmış, 12 haftalık çalışma sonunda kontrol grubu hariç diğer gruplarda max VO<sub>2</sub> parametrelerinde anlamlı sonuçlar elde etmiştir. Max VO<sub>2</sub> parametresinde meydana gelen anlamlı artış ve organizmanın oksijenli ortamdaki uzun süreli yüklenmelerde ihtiyacı olan oksijeni kullanabilme kapasitesinin artırılması, gelişen solunum ve dolaşım sistemi aracılığıyla oksijenin daha kolay taşınabileceği görüşünü desteklemektedir.

Araştırma ve kontrol gruplarının, gruplar arası ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu zorlu vital kapasite parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun, grup içi ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu zorlu vital kapasite parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu zorlu vital kapasite parametresinde  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Fiziksel egzersizde kasların oksijen ihtiyacı artmakta buna paralel olarak artan oksijen ihtiyacını karşılayacak olan solunum sisteminin fizyolojik uyumu ortaya çıkmaktadır. Solunum parametrelerinde egzersizin tipine bağlı olarak görülen artış; solunum kaslarının gelişimi, akciğerlerin ve göğüs kafesinin genişleyebilme yeteneği ile bronş ve bronşiollerin elastikiyetine bağlıdır (Gözü ve ark 1988). Genellikle uzun süreli dayanıklılık gerektiren spor tiplerinin, solunum fonksiyonlarını önemli derecede etkilediği bilinmektedir. Burada belirleyici olan kriter, sporcunun anatomik olarak gelişebileceği maksimum düzeye ulaşıp ulaşmadığıdır. Bu spor tiplerinde, antrenmanın

yanı sıra, solunumun disiplin altına alınarak ritminin düzenli hale getirilmesi, bu parametrelerin artışında önemli bir kontrol mekanizmasıdır (Prokop 1983). Gözü ve ark (1988) egzersizin vital kapasiteyi artırdığını ileri sürmektedirler. Açıkada (1982), erişkin atletlerin solunum fonksiyonlarını spor yapmayanlara göre önemli ölçüde farklı bulmuştur. Tamer (1995-a) koşu antrenmanları üzerinde yaptığı bir çalışmada devamlı koşular ve kısa aralıklı koşular gruplarının zorlu vital kapasite değerlerinde anlamlı bir artış bulmuştur. Bale (1993) 5 hafta süreyle yapmış olduğu dayanıklılık antrenmanlarında zorlu vital kapasite açısından anlamlı gelişmeler elde etmiştir. Baltacı ve ark (1996) akciğer volüm ve kapasiteleri ile ilgili 29 erkek üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada araştırma ve kontrol gruplarının zorlu vital kapasite parametreleri arasında farklılık bulmuşlardır.

Araştırma ve kontrol gruplarının, gruplar arası ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu FEV<sub>1</sub> parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubunun, grup içi ön-son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu FEV<sub>1</sub>parametresinde  $p>0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunamazken, araştırma grubunun ön ve son test düzeylerinin karşılaştırılması sonucu FEV<sub>1</sub>parametresinde  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Moğulkoç ve ark (1997) 12 kişilik kontrol, 18 kişilik atletizm ve 12 kişilik basketbolcu olmak üzere toplam 42 birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, atletizm ve basketbolcuların ekspirasyon değerlerinde anlamlı artışlar elde etmişlerdir. Baltacı ve ark (1997) farklı spor branşlarındaki 45 erkek çocuk üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada basketbol, hentbol ve voleybol gruplarının ekspirasyon ve zorlu vital kapasite değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır.

Sonuç olarak; kardiyo tenis antrenmanları sedanter erkeklerin, bazı kuvvet parametreleri, maksimal oksijen kullama düzeyleri ve solunum parametrelerinin gelişimine önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

### **Öneriler**

- Bu araştırma Kastamonu ilinde yapılmıştır. Çalışma daha geniş örneklem grubu ile diğer tüm illere yapılarak karşılaştırma yapılabilir.
- Bu araştırma sadece sedanter kişilere yapılmıştır. Diğer branşlarda yapılan spor dallarına özgü çalışmalara öncülük etmesi bakımından önemlilik arz etmektedir.

- Sadece spor yapan bireylere değil spor yapmayan bireylere’de sporu sevdirmek, sporu evrensel düzeye ulaştırmak, spor hakkında insanları bilgilendirmek, sporun sağlığa ne kadar faydalı olduğu konusunda kişileri bilinçlendirmek gibi daha hep çok sayılabilecek unsur konusunda önemlilik arz etmektedir. Bu araştırmadan sonra yapılacak olan çalışmalarda gerek spor liselerinde okuyan öğrencilere gerek beden eğitimi ve spor bilimlerinde okumakta olan öğrencilere antrenörlere, yöneticilere ve bilime katkı sunmak isteyen tüm kişilere faydalı olacağı düşünülmektedir.



## 6. KAYNAKLAR

- Açıkada C, Türk Atletlerinin Fizyolojik Özellikleri. Spor Hekimliği Dergisi, 1982; 17, 2, 29-40.
- Açıkada C, Ergen E., Bilim ve spor. Büro – Tek Ofset Matbaacılık, Ankara. 1990
- Açıkada C, Kuvvetin Mekanik Temelleri. Antrenman Bilgisi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Ve Teknolojisi Bölümü, Yayın No: 1991; 4,5,90, Ankara.
- Açıkada C, Ergen E, Bilim Ve Spor. Büro-Tek. Of set matbaacılık, 100, Ankara. 1990
- Adeniran JA ve Toriola AL, Effects of Different Running Programmes on Body Fat and Blood Pressure in School Boys Aged 13-17 Years. The J Sports Med and Physical Fitness, 1988; 28, 3, 267-277.
- Akgün N, Egzersiz Fizyolojisi. Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Yayını, İzmir. 1982; 26-27,259,
- Akgün N, İşleğen Ç, Futbolcuların Fizyolojik Profili. Spor Hekimliği Dergisi, 1983;18, 3, 114, 118-119.
- Akgün N, Egzersiz Fizyolojisi. 2. Baskı, Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara. 1986
- Akgün N, Egzersiz Fizyolojisi. 2. Cilt, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir. 1993.
- Akgün N, Egzersiz Fizyolojisi. 2. Cilt, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir. 1994
- Akkuş H, İnal AN, Gençlerde Egzersizin Vücut Üzerine etkisi. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi Konya. 1999; Cilt 1, Sayı 1, S 7,

- Aktaş, F, Kuvvet Antrenmanlarının 12-14 yaş Erkek Tenisçilerin Motorik Özelliklerine Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya 2010
- Alibaz, A., Gündüz, N., Şentuna, M, Türkiye’de Üst Düzey Taekwondo, Karete ve Kick-Boks Sporcularının Bu Spor Branşına Yönelmelerine Teşvik Eden Unsurlar, Yapma Nedenleri ve Geleceğe Yönelik Beklentileri, Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 2006; 2: 91-95.
- Astrand PO, Rodahl K, Textbook of Work Physiology. Physiological Basis of Exercise, 3. Baskı, Singapur 1986.
- Astrand PO, Rodahl K , Textbook of Work Physiology. Singapore, McGraw - Hill Book Company 1987.
- Bale P, Biological and Performance Variables in Relation to Age in Male and Female Adolescent Athletes. J Spt Med Phy Fitness, 1993; 32, 2, 142-148.
- Baltacı AK, Ergene N, Divanlı Y, Uysal H ve Gedikoğlu G, Çocuklarda Yüzme Egzersizinin Bazı Solunum Parametrelerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Tıp Fak. Dergisi, 1990; 6, 2: 184-189.
- Baltacı AK, Ergene N, Divanlı Y, Uysal H, Çocuklar İçin Spor. Selçuk Üniversitesi Tıp Fak Dergisi, 1992; 8, 1: 169-171.
- Baltacı AK, Moğulkoç R, Kutlu M, Ocak Y, Ünveren A ve Keleştimur H, Çocuklarda Voleybol Sporunun Bazı Solunum Parametrelerine Etkisi. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği 21. Ulusal Kongresi Bildiri Özetleri, 1995-a 51.
- Baltacı AK, Moğulkoç R, Kutlu M, Ocak Y, Ünveren A ve Keleştimur H, Çocuklarda Futbol Sporunun Bazı Solunum Parametrelerine Etkisi. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği 21. Ulusal Kongresi Bildiri Özetleri, 1995-b 112.
- Baltacı AK, Moğulkoç R, Çetinkaya T ve Karacabey K, Folklor Oyuncularında Akciğer Volüm ve Kapasite Değişiklikleri. Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi, 1996; 3, 1: 30-34.

- Baltacı AK, Moğulkoç R, Keleştimur H, Konar V ve Kutlu S, Farklı Spor Tiplerinin Erkek Çocuklarda Bazı Solunum Parametreleri ve Max VO2 Üzerine Etkisi. Fırat Üniversitesi Fırat Tıp Dergisi, 1997; 1,3: 150-154.
- Bompa TO, Antrenman Kuramı ve Yöntemi. (Çev. İlknur Keskin, A. Burcu Tuner) Bağırğan Yayınevi, Kültür Ofset, Ankara 1998.
- Çamlıbel, T, Tenis Top Atma Makinası ile Yapılan 10 Haftalık Hedef Odaklı Dairesel Antrenmanın 12-14 Yaş Performans Tenis Oyuncularında İtn Testine Etkisinin İncelenmesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2019.
- Çeker B, Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16-17 Yaş Grubu Güreşçilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış YL tezi, G.Ü. Kütüphanesi, Ankara. 1996.
- Çimen O, Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-17 Yaş Gurubu Erkek Masa Tenisçilerin Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, , Ankara. 1994, S 5-13
- Çimen, O., Günay, M, Dairesel Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16-18 Yaş Grubu Genç Erkek Masa Tenisçilerinde Bazı Motorik Özelliklere Etkisi, Spor Bilimleri Dergisi, 1996: 3:3-11.
- Çimen O, Cicioğlu İ, Günay M, Erkek ve Bayan Türk Genç Milli Masa Tenisçilerin Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri. Bed. Eğt. Spor Bil. Der., Ankara. 1997; Cilt 2, Sayı 4: 7-12,
- Çolakoğlu M, Dayanıklılık Gelişiminin Metabolik ve Fizyolojik Temelleri-1. Celal Bayar Üniv. Bed Eğt ve Spor Bilimleri Dergisi, 1995; 1, 1, 41-42.
- Demir M, Dayanıklılık Antrenmanlarının Aerobik Kapasiteye Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.1989; 34,
- Doğu G, Development of an Equation to Predict the Percent Body Fat of 18-25 Year Old Turkish Males Trought Skinfold Testing. Unpublished Doktrate Dissertation, Oklahoma, 1981.
- Dick A,Sport Training Principles. Lepus Buks, S 14, London. 1980

- Durusoy F, Genç Kadın ve Spor. Spor Hekimliği Dergisi, 1985;20, 4: 151-156.
- Dündar U, Antrenman Teorisi. Onlar Ajans, İzmir. 1994
- Dündar U, Antrenman Teorisi. Bağırhan Yayinevi, Geliştirilmiş 4.Baskı, Ankara. 1997.
- Dündar U, Antrenman Teorisi. Kültür ofset, Ankara.1998; 123-178,
- Edward M, Wojtys MD, Lavra J, Huston MLS, Paul DT, Steven DB, Neuromuskular Adaptations in İsokinetik, İso-tonik ve Agility Training Programs. Journal of Sports Medicine March-April POB American. 1996; 363: M1 48106,
- Ergen E, Egzersiz Yapan Çocuklarda Akciğer Volüm Değişiklikleri. Spor Hekimliği Dergisi, 1983;18, 3: 131-141.
- Ergün A, Akçıl E ve Demirci E, Spirometrelerle Yapılan Solunum Fonksiyon Testlerinin Karşılaştırılması. Spor Hekimliği Dergisi, 1988; 23, 3: 71-78.
- Erol E, Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Genç Basketbolcuların Performansı Üzerine Etkisini Deneysel Olarak İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana bilim dalı S.4. Ankara. 1992.
- Erol E, Yaygın İnterval Metot ile Uygulanan Dayanıklılık Çalışmalarının 13-14 Yaş Gurubu Erkek Basketbolcuların Aerobik-Anaerobik Güç, Vücut Kompozisyonu ve Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara. 1995; 26-27
- Erol E A, Sevim Y, Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Basketbolcuların Motorsal Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Spor Bilimleri Dergisi, Ankara. 1993; 4:3, S 25-37,
- Ersöz G, Koz M ve Gündüz N, Aerobik Kapasitenin Ölçümünde Kullanılan İki Farklı Submaksimal Bisiklet Ergometresi Test Yönteminin Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Bed Eğt ve Spor Bil Dergisi, 1997; 3,:2 -21.
- Fox EL, Bowers RW, Foss LM, Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. (çev. Cerit M 1999) Bağırhan yayinevi, S 15, Ankara. 1988.

- Fox EL, Mathews KD, The Physiological Basic Of Physical Education And Athletic. W.B. Saunders Company, Philadelphia.1988; S 170-182,
- Fitch KD, Morton AR and Blanksby BA, Effects of Swimming Training on Children With Asthma. Arch Dis Child, 1976; 51: 190-194.
- Fiutko R, The Comparison Study of Grip Strenght in Male Population of Kuwait and Poland. Journal of Sports Medicine, 1987;27: 497-500.
- Gandevia B, Jones HP, Terminology for Measurements of Ventilatory Capacity. Thorax, 1957; 12: 290-293.
- Gearon J P. The Effects of Weiht Training on The Body Composition and Strength of Preadolescent Boys. 1987; 49:No 12, Boston.
- Gökbel H, Maksimum Aerobik Güç ve Kalıtım. Spor Hekimliği Dergisi, 1989;3:41-46.
- Gökhan N, Çavuşoğlu H ve Kayserilioğlu A, Solunum Fizyolojisi. Filiz Kitabevi, İstanbul. 1986.
- Gözü RD, Liman E ve Kan I, Torax Ölçümleri ve Solunum Fonksiyonlarının Antrenmanlarla Değişimi. Spor Hekimliği Dergisi, 1988; 23, 1: 1-8.
- Guyton AC, Fizyoloji. (Çev. Prof. Dr. A. Kazancıgil. Et Al.), Güven Kitabevi Yayını, Ankara.1977; 1; 228-230-240,
- Guyton AC, Tıbbi Fizyoloji (Textbook Of Medikal Physiology / 7. Edition) (çev. Gökhan N, Çavuşoğlu H), Türkçe İkinci Baskı; II Cilt Merk Yayıncılık, S İstanbul. 1988; 12,63: 21-27.
- Guyton MD Arthur C, Tıbbi Fizyoloji. Merk Yayıncılık Cilt(Çev. Gökhan N, Çavuşoğlu H) İstanbul 1986;1, S 194,
- Gümüşdağ H, MKE Ankaragücü, Petrolofisi ve Şeker Spor Profesyonel Futbol Takımlarının Fizyolojik Özelliklerinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 1994; 60-62, Ankara.
- Günay M, Farklı Kuvvet Antrenman Metotlarının Vücut Kompozisyonuna Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Yayınlanmamış Doktora Tezi, S 3-12, Ankara. 1993.

- Günay M, Artan Direnç Egzersizleri ile Genel Maksimal Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonuna Etkileri. Spor Bilimleri Dergisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Cilt Ankara.1994;5:1, 26-32.
- Günay M, Erol A E, Savaş S, Futbolculardaki Kuvvet, Esneklik-Çabukluk ve Anaerobik Gücün Boy, Vücut Ağırlığı ve Bazı antropometrik Parametreler ile İlişkisi. G.Ü. Spor Bil. Der. 1994; 5: 4-12.
- Günay M, Sevim Y, Savaş S, Erol AE, Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi. G.Ü. Spor Bilimleri Der., 1994; 6: 3, 38-45.
- Günay M, Yüce İA, Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. Seren Ofset, Ankara. 1996.
- Günay M, Egzersiz Fizyolojisi. Bağırhan Yayınevi, Kültür Ofset, Ankara. 1998.
- Gündüz N, Antrenman Bilgisi. Saray Medikal Yayıncılık San Ve Tic. Ltd. Şti. İzmir. S 1995; 100- 207 .
- Gür A, Fizyolojik Temelleriyle Kondisyon. Gençlik Spor Bakanlığı Yayınları, 1973; 34, 369.
- Hagberg JM, Yerg JE and Seals DR, Pulmonary Function in Young and Older Athletes and Untrained Man. J Appl Physiol, 1988; 65, 1: 101-105.
- Hatiboğlu MT , Anatomi ve Fizyoloji, 5 Baskı, 1987; 107-240.
- Hazar M, Aydos L, Elbek Ş, Durmuş O, Güreşçilerde Kilo Düşmenin Serum Testosteron ve Kortizol Seviyelerine Etkisi ve Bunun Dayanıklılık , Çabuk kuvvet, Temel kuvvet ve Max VO2 ile ilişkisi. H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Spor Bilimleri 2 Ulusal Kongresi Bildirileri 1992; S 2, Ankara.
- Hollmann, W Hettinger T. Arbeits Und Training Sgrundlagen, Stuttgart, 1980.
- Jonath U, Praxis der Leichtathletik “Eine Enzyklopadie” Verlag Bartels-Wernitz, Berlin.1973; 300.
- Jones HE, The Vital Capacity of Children. Arch Dis Childh, 1955; 30: 445-448.

- Johnson S, The Effect of Training Frequency of Aerobic Dance on Oxygen Uptake, Body Composition and Personality. *Journal of Sport Medicine*, 1984; 14: 290-298.
- Kale R, Sporda Dayanıklılık . Sağlık Antrenman ve Biyofizyolojik Temeller. Alaş Ofset Ltd, İstanbul. 1993.
- Kalyon TA, Spor Hekimliği, Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları. Gata Basımevi, Ankara 1995,
- Kaplan T, Tamer K, Karahan M ve Kartal R () Maksimal Oksijen Tüketiminin Futbolda Başarıya Etkisi. 1. Futbol ve Bilim Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, Mayıs- 1 Haziran, 6-8, İzmir. 1996; 30
- Kara M, Anaerobik Eşik ve Önemi. *Ege. Üniversitesi Spor Hekimliği Dergisi*, 1994; 162: 21-25.
- Kartal R, Günay M, Sezon Öncesi Yapılan Hazırlık Antrenmanlarının Futbolcuların Bazı Fizyolojik Parametrelerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1994; 5, 3, 24-31.
- Keith W, Morgan C, Clinical Significance of Pulmonary Function Tests. *Chest*, 1979; 75, 6: 712-715.
- Kılıç R, Sevim Y, Aydos L, Günay M () Dairesel Çabuk Kuvvet Antrenman Metodunun 14-16 Yaş Grubu Güreşçilerin Bazı Motorik Özellikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. *Spor Bil. Der. Ankara*. 1994; 5:1; 11-20,
- Klitgaard H, Mantoni M, Schiaffino S, Function Morphology and Protein Expression of Ageing Skeletal Muscle. *Acroos-Sectionaly Study of Elderly Men With Different Training Backgrounds. Acta Physiol Scand*. 1990.
- Kocabaş A, Solunum Fonksiyon Testlerinde Standardizasyon Sorunu. *Solunum Hastalıkları Dergisi*, 1992; 3, 1: 223-248.
- Konter E, Futbolda Süratin Teori ve Pratiği. Bağırğan Yayınevi, Ankara. 1997.
- Kothari S, Wylie B, Nevromuscular Performance Characteristics in Elite Female Athletes. *Journal of Sports Medicine*, July 01, American. 1996.
- Kots I M, Lecture Series. Concordia Üniversitesi, S 4, Montreal 1977.

- Kuter M, Öztürk F, Elit Basketbolcularda Kuvvet Antrenmanlarının Vücut kompozisyonu Üzerine Etkisi. Spor Bilimleri Dergisi, 1991; 2: 4: 9-15,
- Kuter M, Öztürk F, Bir Erkek Basketbol Takımının Fiziksel ve Fizyolojik Profili H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Spor Bilimleri 2 Ulusal Kongresi Bildirileri Ankara. 1992; 2: 224-226.
- Kutlu M, Ocak Y, Ünveren A, Avrupa şampiyonasına Katılan Yıldız Boksörlerin Fiziksel Profilleri ve Vücut Kompozisyonları (15-17 yaş) H.Ü. 4 Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Özetleri, Ankara. 1996; 2: 37.21-29.
- Letzelter M, Training Grundlagen. S 7, Hamburg. 1980
- Lord SR, Ward JA, Williams P, Exercise Effect on Dynamic Stability in Older Women: A Randomized Controlled Trial. Prince of Wales Medical Research Institute March Nev South Wales , Australia. 1996; 77 3; 232 –6
- Lyons HA, Tanner RW and Picca T, Pulmonary Function Studies in Children. Am J Dis Child. 1960; 100, 66: 196-207.
- Mathews D, Fox E L, The Physiological Basis of Physical Education and Athletics. WB Saunders Company, USA. 1976.
- Meckel Y, Atterbom H, Grodjinovsky A, Ben-Sira D, Rotstein A, Physiological Characteristics of Female 100 m Sprinters of Different Performance Levels. Department of Life Science and Sports Medicine, Wingate Institute, Israel. 1995.
- Moğulkoç R, Baltacı AK, Keleştimur H, Koç S ve Özmerdivenli R, 16 Yaş Grubu Genç Kızlarda Max V02 ve Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Bir Araştırma. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1997; 1: 9-14.
- More A, Komi PV, Gregor RJ, Biomechanics of Sprint Running. Department of Biology of Physical Activity, University of Jyväskylä, Finland, 1992.
- Morehouse El Augustus M (Çev. N. Akgün), Egzersiz Fizyolojisi, 6 Baskı, Ege Üniv. Yayını İzmir.1973; 98:301-316.
- Morris AF, Clarke AH , Time To Maximal Voluntary Isometric Contraction (Mvc) For Five Different Muscle Groups In Collese Adults, Research Quarterly For Exercises And Sport, Volume: 1983; 54: 163-175.

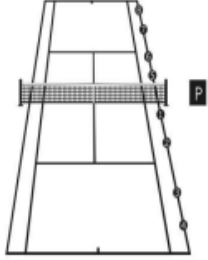
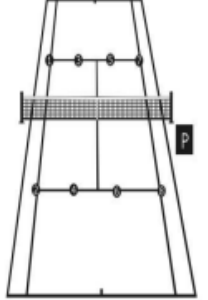
- Muratlı S, Antrenman ve İstasyon Çalışmaları. Pars Matbaası, Ankara. 1976
- Muratlı S, Çocuk Ve Gençlerde Kuvvet Gelişimi Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Ve Teknolojisi Yüksekokulu Antrenma Bilimleri Sempozyumu, Yayın No: Ankara.1991; 4: 108-118.
- Muratlı S, Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor. 1. Baskı, Kültür Matbaacılık, Ankara. 1997.
- Needham CD, Rogan Mc and Mc Donald I, Normal Standards For Lung Volumes. Intrapulmonary Gas-Mixing Maximum Breathing Capacity. Thorax. 1994; 9: 313-325.
- Nett T, Leicht Atletischen, Muskel Training Verheg Bortles Und Vernitz K. E. S. Berlin, 1970: 2; 13-50
- Noyan A, Solunum Fizyolojisi. Fizyoloji Ders Kitabı, Meteksan Yayınevi, Ankara, 1989.
- Prokop L, Spor Hekimliği. Spor Hekimliğine Giriş. Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti, İstanbul. 1983.
- Onay M, Kuvvet Ve Kuvvet Kavramı, Doktora Semineri Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Ankara. 1990.
- Rawen PB, Gettman LR, Pollock ML ve Cooper KH, A Physiological Evauation of Professional Soccer Players. Brit J. Sport Med, 1976;10, 4: 105-109.
- Renkikurt T, Antrenman ve Fizyolojik Temelleri. İstanbul. 1977.
- Sanioğlu A, Mücadele Sporlarında Sporcuların Başarı ve Başarısızlıklarının Kendilerince Algılanmasının Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1, İstanbul. 1997.
- Sarı H, Terzioğlu M ve Erdoğan F, Farklı Spor Branşlarındaki Sporcular ile Sedanter Kişilerin İstirahat Egzersiz ve Dinlenmede Solunum- Dolaşım Parametrelerinin Karşılaştırılması. Spor Hekimliği Dergisi, 1981; 16, 4: 121-133.
- Schwaenegger A, Bir Vücutcunun Eğitimi, (Çev. Can Üstel), İstanbul.1988; 2: 195-201

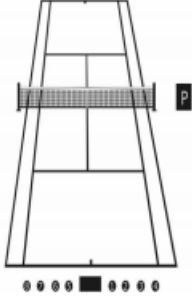
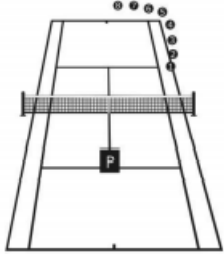
- Sedat Ö, Temel Tenis Teknik Öğretiminde İki Farklı Antrenman Modunun Teknik Biyomotorik ve Fizyolojik Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. 2011.
- Sevim Y, Kuvvet Antrenmanlarının Kaslar Üzerine Etkisi. G.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, Ankara.1991-a; 7: 1, 33-37.
- Sevim Y, Antrenman Bilgisi Ders Notları. Gazi Büro Kitabevi, Ankara, 1992.
- Sevim Y, Antrenman Bilgisi. Gazi Büro Kitabevi, Özkan Matbaacılık, Ankara, 1995.
- Selim Y, Antrenman Bilgisi. Tutibay Ltd. S;29-109, Ankara, 1997.
- Sevim Y, Önder O, Gökdemir K () Çabuk kuvvete yönelik istasyon çalışmasının 18-19 yaş grubu erkek öğrencilerin bazı kodisyonel özellikleri üzerine etkisi. Bed. Eğt. Spor Bil. Der. 1996; 1, 3: 18-24.
- Sezen M, Farklı Aerobik Nitelikli Dayanıklılık Antrenmanlarının Aerobik Güç, Vücut Kompozisyonu ve Kan Basınçlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, 1995.
- Shephard RJ, Astrant PO, Endurance in Sport. England. 1994.
- Şemin İ, Kayatekin M ve Oktay G, Sekiz Haftalık Antrenmanın Futbolcularda Demir ile İlgili Hematolojik Parametreler ve Vücut Kompozisyonuna Etkisi. Ege Üniversitesi Performans Bed Eğt ve Spor Dergisi, 1993; 3: 3-12 .
- Şenel Ö, Aerobik ve Anaerobik Antrenman Programlarının 13-16 Yaş Grubu Erkek Öğrencilerin Bazı Fizyolojik Parametreleri Üzerindeki Etkileri. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, 1995.
- Şenel Ö, Atalay N A, Çolakoğlu F F, Türk Milli Bisikletçilerin Fiziksel ve Fizyolojik profilleri. Spor Bil. Der. Hacettepe J. of Sport Sciences, 1997; 8: 1, 43-49,
- Şenel Ö, Atalay N A, Çolakoğlu F F, Türk Milli Badminton Takımının Antropometrik, Vücut Kompozisyonu ve Bazı Performans Özellikleri. Bed. Eğt. Spor Bil. Der. 1998; 3; 2: 15-20.

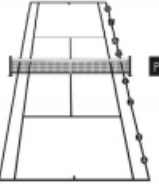
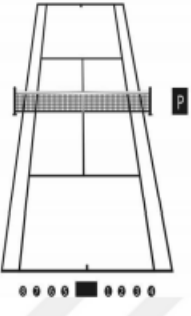
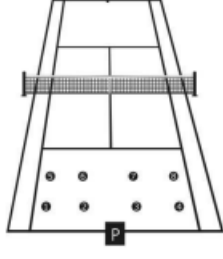
- Tamer K, Çeşitli Koşu Programlarının Aerobik- Anaerobik Güç ve Akciğer Fonksiyonlarına Etkileri ile İlişki Düzeylerinin Belirlenmesi. Celal Bayar Üniv. Spor Bilimleri Dergisi, 1995-a; 1, 1: 41-42.
- Tamer K, Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Türkerler Kitabevi, Ankara, 1995-b.
- Thomas TR, Effects of Different Running Programs on VO2 max, Percent Fat and Plasma Lipidis. Can J Appl Spt Sci, 1984; 9: 2, 55-62.
- Turhan B, Futbolda Aerobik Kapasitenin Oyun Şeklinde Geliştirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1995; 4: 3-7.
- Viladimir K Kirejci Pk, Sporcularda Kas Yararlanmaları Ve Tendon Hastalıkları. Arkadaş Tıp Kitapları Yayını, (Çev. Doç. Dr. Kutsarpyener). 1984; 75-76, İstanbul.
- Weineck E, Optimales Training. Sh: 1988; 175-179, Devtschland.
- Wolfgang H, (Çev. Yrd. Doç. Dr. M. İ. Arman) Spor Hekimliği 7 Baskı Arkadaş Tıp Kitapları Yayını, 1985; 2: 17-18.
- Yardım İ, Aydos L, Cicioğlu İ, Alp ve Kuzey Disiplini Kayakçıların Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. G.Ü. Bed. Eğt. ve Spor Der., Cilt 1998; 3, 4: 1-8.
- Wanger J, Pulmonary Function Testing. Baltimore Maryland. 1992.
- Weineck J, Optimals Training. Beitrage Zur Sportmedizin, Band:10 6.Baskı Erlangen. 1988.
- Yaman M ve Coşkuntürk OS, Sportif Performansın Sınırları. Ankara, 1992
- Ziyagil MA, Tamer K ve Zorba E, Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi. Emel Matbaacılık, Ankara 1993.

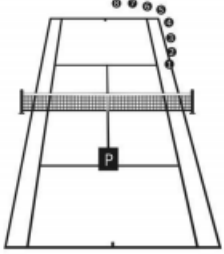
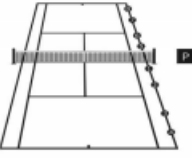
## EKLER

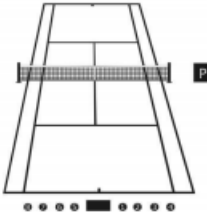
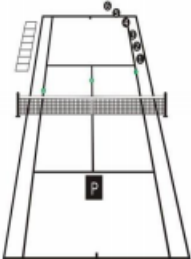
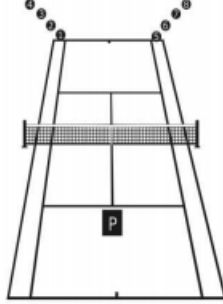
### EK 1. 12 Haftalık Kardiyö Tenis Egzersiz Programı

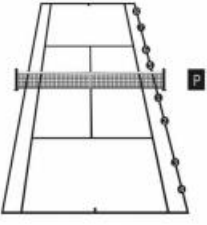
|   |   |
|---|---|
| <b>I.HAFTA</b>  | Branşa özgü Fiziksel aktiviteye ve egzersize uyum antrenmanı  |
| <b>Isınma 10 dak.</b><br>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10' dakika dinamik ısınma kort içinde düz koşu, diz çekerek koşular, geriye diz çekerek koşu, öne büyük hamle adımlarıyla yürüme, yan hamle adımlarıyla yürüme, öne doğru ayak fırlatma hareketi, öne dizler gergin sıçrama, dizleri kalça yan çekme hareketi öne, geriye, sağ ve sol çalışıldı.</li><li>• Kayma adımı egzersizleri, çizgi koşusu egzersizleri yapıldı</li><li>• Yukarıda yazdığım hareketler kortu yatay kullanarak 12 mt yapıldı ve her hareketi geriye doğru da yaptırıldı.</li></ul>  |
| <b>Ana evre:</b><br><b>40' tenis ve fitness egzersizleri</b><br> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 40' tenis temel teknik beceriler ve fitness egzersizleri daha çok koşu atma tutma fırlatma, toplu topsuz raketli raketsiz egzersizlerle yaptık.</li><li>• Toplu yapılan eşli egzersizler</li><li>• Eşli el göz koordinasyon egzersizleri,</li><li>• Reketle top duygusu çalışmaları</li><li>• Raketin üzerinde top sektirmeler</li><li>• Düştü hop çalışması forhand-backhand basamaklaması öğretildi tutuşlardan ve alarm pozisyonundan bahsedildi ve bu temel teknikleri pekiştirici egzersizler yaptırıldı. Buna yönelik dört drill hazırlandı.</li></ul> <p><b>1.drill</b> : Beyzlayn (dip çizgi) çizgisinde iki grup oluşturuyoruz her grup forhand vuruşunu çalışıyor, kişiler alarm pozisyonundan koşun attığı topa vurup mini kort çizgisine koşarak kendi grubunun arkasına geçer yaklaşık 5'dak. çalışılır</p> <p>Toplar toplanır ve aynı çalışmanın backhand'i çalışılır 5'dak.</p> <p>Burada amacımız deneklerin topa nasıl vurduğu değil topa nerde bulunduğuyla ilgilendik ve topa önde buluşmalarını</p> |

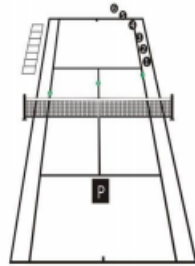
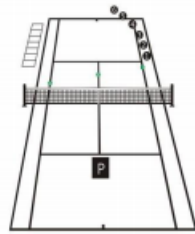
|   |   |
|---|---|
|   | <p>sağladık. Herkes 10'dakika boyunca aktif bir şekilde çalıştı.</p> <p><b>2.drill:</b> Raket salınımı ve alarm pozisyonunu destekleyen bir drill burda karşılıklı ikişer li grup oluşturuyoruz soft tenis toplarıyla alarm pozisyonundan forhand salınımını yaparak karşıya doğru topa backswim yapıldı karşıda ki kişi alarm pozisyonunda topu yakalayıp forhand raket salınımı göstererek topu karşıda bekleyen partnerine atar ve hareketli beklemeye başlar. Bu çalışmada 5' forhad 5' dakika backhand çalışılarak bitirildi.</p> <p><b>3.drill:</b> Denekler dip çizgide iki gruba ayrıldı kendi attıkları bir topa forhand vurarak fileye kadar jogging yaparak sıralarına geçtiler 5'dak .</p> <p>Aynı çalışmayı sol elleriyle yapacaklar ve 5' backhand vuruşu çalışılacak</p> <p><b>4.drill:</b> Hareketlilik çalışması dip çizgide tek sıra olunur koç mid kort bölgesine sepetten elle deneklere top atar denekler topu yakalar ve koçun arkasından dolaşip topu sepete bırakıp ve sıraya geçer. Yaklaşık 3' bir yüklenme içerdi.</p> |
| <p>Soğuma:10'</p>   | <p>Burda daha çok kas esneklik çalışması yapıldı. Aktif dinlenme sağlandı</p>   |
| <p>Araç -gereç</p>  | <p>soft top, raket, mat</p>   |
| <p><b>II. HAFTA</b></p>   | <p>Bu haftaki çalışma programı tenise uyum antrenmanı bu egzersizlerin amacı egzersiz grubumuzun fiziksel egzersize uyumunu devam ettirmek ve korta rakete topa uyumlarını sağlamak. Teniste sıklıkla kullanılan yer vuruşlarının (forhand-backhand) öğrenilip pekiştirmelerini sağlamaktır.</p>  |
| <p><b>Isınma: 10'</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10' dakika dinamik ısınma kort içinde düz koşu, diz çekerek koşular, geriye diz çekerek koşu, öne büyük hamle adımlarıyla yürüme, yan hamle adımlarıyla yürüme, öne doğru ayak fırlatma hareketi, öne dizler gergin sıçrama, dizleri kalça yan çekme hareketi öne, geriye, sağ sol bacak çalışıldı.</li> <li>• Kayma adımı egzersizleri, çizgi koşusu egzersizleri yapıldı</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yukarıda yazdığım hareketler kortu yatay kullanarak 12 mt yapıldı ve her hareketi geriye doğru da yaptırıldı.</li> </ul>   |
| <p><b>Ana evre 40' tenis ve fitness egzersizleri</b></p>   | <p>40' tenis temel teknik beceriler ve fitness egzersizleri daha çok koşu atma tutma fırlatma, toplu topsuz raketli raketsiz egzersizlerle yaptık.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toplu yapılan eşli egzersizler</li> <li>• Eşli el göz koordinasyon egzersizleri,</li> <li>• Reketle top duygusu çalışmalarını</li> <li>• Raketin üzerinde top sektirmeler</li> <li>• Raketle Aşağıda ,yukarıda farklı türlerde top sektirme</li> <li>• Düştü hop çalışması forhand-backhand basamaklaması öğretildi tutuşlardan ve alarm pozisyonunda bahsedildi ve bu temel teknikleri pekiştirici egzersizler yaptırıldı. Buna yönelik dört drill hazırlandı.</li> </ul> <p><b>1.drill</b> : Beyzlayn (dip çizgi) çizgisinde iki gurup oluşturuyoruz her gurup forhand vuruşunu çalışıyor, kişiler alarm pozisyonundan koşun attığı bir topa vurup mini kort çizgisine koşarak kendi grubunun arkasına geçer yaklaşık 5'dak. çalışıldı. Nabız kontrolleri devamlı kontrol edildi.</p> <p>Toplar toplanır ve aynı çalışmanın backhand'i çalışılır 5'dak.</p> <p>Burada amacımız deneklerin topa nasıl vurduğu değil topa nerde buluştuğuyla ilgilendik ve topa önde buluşmalarını sağladık. Herkes 10'dakika boyunca aktif bir şekilde çalıştı.</p> <p><b>2. drill</b>: Raket salınımı ve alarm pozisyonunu destekleyen bir drill burda karşılıklı ikişer li grup oluşturuyoruz soft tenis toplarıyla alarm pozisyonundan forhand salınımını yaparak karşıya doğru topa backswim yapıldı karşıda ki kişi alarm pozisyonunda topu yakalayıp forhand raket salınımı göstererek topu karşıda bekleyen partnerine atar ve hareketli beklemeye başlar. Bu çalışmada 5' forhad 5' dakika backhand çalışılarak bitirildi.</p> <p><b>3.drill</b>: Denekler dip çizgide iki gruba ayrıldı kendi attıkları bir</p> |

|   |  |
|---|--|
|                                  | <p>topa forhand vurarak fileye kadar jogging yaparak sıralarına geçtiler 5'dak .</p> <p>Aynı çalışmayı sol elleriyle yapacaklar ve 5' backhand vuruşu çalışıldı.</p> <p><b>4.diril:</b> Hareketlilik çalışması dip çizgide tek sıra olunur koç mid kort bölgesine sepetten elle deneklere top atar denekler topu yakalar ve koçun arkasından dolaşip topu sepete bırakıp ve sıraya geçer. Yaklaşık 3' bir yüklenme içerdi</p>  |
| <p><b>Soğuma:</b><br/>10'</p>   | <p>Bur evrede daha çok kas esneklik çalışması yapıldı. Aktif dinlenme sağlandı.</p>  |
| <p><b>Araç gereç</b></p>  | <p>soft top, raket, mat,</p>   |
| <p><b>III. HAFTA</b></p>  | <p>3. haftadan itibaren kardiyo tenis egzersizleri max. Nabızın %40-50' le devam edildi. max. Nabız karmoven metoduyla kişilerin istirahat nabız hızları alınarak hesaplandı:</p> <p>Max. Nabız = (220-yaş)= 220-45=175 max.nabız hızı</p> <p>Hedef atım hızı= (Max.nabız hızı-istirahat nabız hızı ) x yüklenmenin şiddeti+istirahat nabız hızı</p> <p>H.A.H=175-75x0,40+75=100x0.40+75=40+75=115-125 arası kalp atım hızı olucak 45 yaşındaki sedanter bir birey için örnek.</p>   |
| <p><b>Isınma:</b><br/>10'</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10' dakika dinamik ısınma kort içinde düz koşu, diz çekerek koşular, geriye diz çekerek koşu,öne büyük hamle adımlarıyla yürüme, yan hamle adımlarıyla yürüme, öne doğru ayak fırlatma hareketi, öne dizler gergin sıçrama, dizleri kalça yan çekme hareketi öne ,geriye, sağ sol bacak çalışıldı.</li> <li>• Kayma adımı egzersizleri, çizgi koşusu egzersizleri yapıldı.</li> <li>• Yukarıda yazdığım hareketler kortu yatay kullanarak 12mt yapıldı ve her hareketin geriye doğru şekilde yapıldı.</li> <li>• Nabız kontrollerini ısınma sonunda ve her 10'</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Ana evre: 40' kardiyo tenis ve fitness egzersizleri</b></p>    | <p>dakikada bir polar saatlerle kontrol edildi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 40' kardiyo tenis ve fitness egzersizleri daha çok koşu atma tutma fırlatma, toplu topsuz raketli raketsiz egzersizlerle yapıldı.</li> <li>• Toplu yapılan eşli egzersizler</li> <li>• Eşli el göz koordinasyon egzersizleri,</li> <li>• Reketle top duygusu çalışmaları</li> <li>• Raketin üzerinde farklı türlerde top sektirmeler</li> <li>• Kendi kendine ralli çalışması forhand backhand egzersizleriyle çalışıldı.</li> <li>• Temel teknikleri pekiştirici egzersizler yapıldı. Buna yönelik dört drill hazırlandı.</li> </ul> <p><b>1.Drill :</b> Beyzlayn çizgisinde iki grup oluşturuyoruz her grup forhand vuruşunu çalışıyor, kişiler alarm pozisyonundan koşun attığı topa vurup merdiven çalışması yaparak diğer gurubun arkasına geçer yaklaşık 5'</p> <p>Toplar toplanır ve aynı çalışmanın backhandi çalışıldı 5'</p> <p>Burada amacımız deneklerin topa nasıl vurduğu değil topa nerde bulduğunuyla ilgilendik ve topa önde buluşmalarını sağladık. Herkes 10'dakika boyunca aktif bir şekilde çalıştı.</p> <p>Nabız aralıkları polar M 400 GPR nabız monitörleri ile devamlı kontrol edildi.</p> <p><b>2. Drill:</b> Raket salınımı ve alarm pozisyonunu destekleyen bir drill çalışıldı,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• karşılıklı 2 li grup oluyoruz soft tenis toplarıyla alarm pozisyonundan forhand salınımını yaparak karşıya topu forhand vuruş tekniğine uygun olarak atıyoruz.</li> <li>• Karşıdaki kişi alarm pozisyonunda topu yakalayıp forehand raket salınımı göstererek topu karşıda bekleyen partnerine atar ve hareketli beklemeye başlar. Bu çalışmada 5' forehad 5' dakika backhand çalışılarak bitirildi ve nabız kontrolleri yapıldı.</li> </ul> <p><b>3.Drill:</b> Denekler dip çizgide iki gruba ayrılır ve kendi önlerine bıraktıkları bir topa forehand vurarak fileye kadar jog şeklinde</p> |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>koşarak sıralarına geçerler 5'</p> <p>Aynı çalışmayı sol elleriyle önlerine top bırakarak bachand vuruşunu yaparlar 5'</p> <p><b>4:Drill:</b> Hareketlilik çalışması dip çizgide tek sıra olunur koş mid kort bölgesine sepetten elle deneklere top atar denekler topu yakalar ve koşun arkasından dolaşır topu sepete bırakır ve sıraya geçer. Yaklaşık 3' bir yüklenme şeklinde çalışıldı.</p>   |
| <b>Soğuma: 10'</b>   | Bu evrede daha çok esneklik çalışması yapıldı. Aktif dinlenme sağlandı.   |
| <b>Araç gereç</b>  | soft top, raket, mat, polar saat, merdiven  |
| <b>IV. HAFTA</b>   | <p>III. haftadan itibaren kardiyo tenis egzersizleri max. Nabızın %40-50' le devam edildi. max. Nabız karmoven metoduyla kişilerin istirahat nabız hızları alınarak hesaplandı:</p> <p>Max. Nabız = (220-yaş)= 220-45=175 max.nabız hızı</p> <p>Hedef atım hızı= (Max nabız hızı-istirahat nabız hızı )x yüklenmenin şiddeti+istirahat nabız hızı</p> <p>H.A.H=175-75x0,40+75=100x0.40+75=40+75=115-125 arası kalp atım hızı olacak 45 yaşındaki sedanter bir birey için örnek.</p>   |
| <p><b>Isınma:10 dak.</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10' dakika dinamik ısınma kort içinde düz koşu, diz çekerek koşular, geriye diz çekerek koşu,öne büyük hamle adımlarıyla yürütme, yan hamle adımlarıyla yürütme, öne doğru ayak fırlatma hareketi, öne dizler gergin sıçrama, dizleri kalça yan çekme hareketi öne ,geriye, sağ sol bacak çalışıldı.</li> <li>• Kayma adımı egzersizleri, çizgi koşusu egzersizleri yapıldı.</li> <li>• Yukarıda yazdığım hareketler kortu yatay kullanarak 12mt yapıldı ve her hareketin geriye doğru şekilde yapıldı.</li> <li>• Nabız kontrollerini ısınma sonunda ve her 10' dakikada bir polar saatlerle kontrol edildi.</li> </ul> |
| <b>Ana evre: 40' kardiyo tenis ve fitness egzersizleri</b>   | 40' kardio tenis ve fitness egzersizleri daha çok koşu atma tutma   |



fırlatma, toplu topsuz raketli raketsiz egzersizlerle yaptırıldı.

Toplu yapılan eşli egzersizler

Eşli el göz koordinasyon egzersizleri,

Reketle top duygusu çalışmaları

Raketin üzerinde farklı türlerde top sektirmeler

Kendi kendine ralli çalışması forhand backhand egzersizleriyle çalışıldı.

Temel teknikleri pekiştirici egzersizler yaptırıldı. Buna yönelik dört drill hazırlandı.

**1.Drill:** Beyzlayn çizgisinde iki gurup oluşturuyoruz her gurup forhand vuruşunu çalışıyor, kişiler alarm pozisyonundan koçun attığı topa vurup merdiven çalışması yaparak diğer gurubun arkasına geçer yaklaşık 5'

Toplar toplanır ve aynı çalışmanın backhandi çalışıldı 5'

Burada amacımız deneklerin topa nasıl vurduğu değil topa nerde bulunduğuyla ilgilendik ve topa önde buluşmalarını sağladık. Herkes 10'dakika boyunca aktif bir şekilde çalıştı.

Nabız aralıkları polar M 400 GPR nabız monitörleri ile devamlı kontrol edildi.

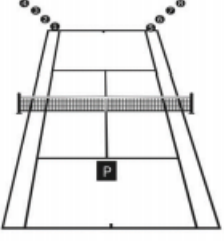
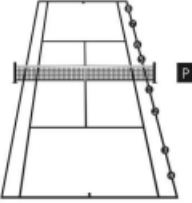
**2. Drill:** Raket salınımı ve alarm pozisyonunu destekleyen bir drill çalışıldı,

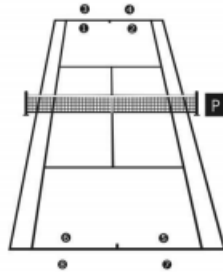
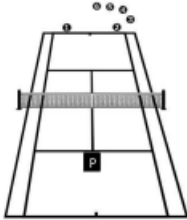
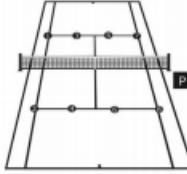
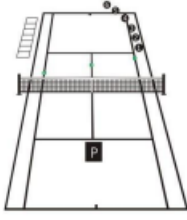
- karşılıklı 2 li grup oluyoruz soft tenis toplarıyla alarm pozisyonundan forhand salınımını yaparak karşıya topu forhand vuruş tekniğine uygun olarak atıyoruz.
- Karşıdaki kişi alarm pozisyonunda topu yakalayıp forehand raket salınımı göstererek topu karşıda bekleyen partnerine atar ve hareketli beklemeye başlar. Bu çalışmada 5' forehad 5' dakika backhand çalışılarak bitirildi ve nabız kontrolleri yapıldı.

**3.Drill:** Denekler dip çizgide iki gruba ayrılır ve kendi önlerine bıraktıkları bir topa forehand vurarak fileye kadar jog şeklinde koşarak sıralarına geçerler 5'

Aynı çalışmayı sol elleriyle önlerine top bırakarak bachand vuruşunu yaparlar 5'

**4:Drill:** Hareketlilik çalışması dip çizgide tek sıra olunur koç mid kort bölgesine sepetten elle deneklere top atar denekler topu

|   |   |
|---|---|
|                                  | <p>yakalar ve koçun arkasından dolaşip topu sepete bırakır ve sıraya geçer. Yaklaşık 3' bir yüklenme şeklinde çalışıldı.</p>  |
| <p><b>Soğuma:</b><br/>10'</p>   | <p>Bu evrede esneklik çalışması yapıldı. Aktif dinlenme sağlandı.</p>   |
| <p><b>Araç gereç</b></p>  | <p>soft top, raket, mat, polar saat, merdiven</p>   |
| <p><b>V. HAFTA</b></p>  | <p>Maksimal kalp atım hızı rezervi % 50-60 yüklenme şiddeti uygulandı</p>   |
| <p><b>Isınma:</b><br/>10'</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10' dakika dinamik ısınma kort içinde düz koşu, diz çekerek koşular, geriye diz çekerek koşu, öne büyük hamle adımlarıyla yürütme, yan hamle adımlarıyla yürütme,</li> <li>• Kayma adımı egzersizleri, çizgi koşusu egzersizleri yapıldı ve farklı pozisyonlardan çıkış çalışmaları yapıldı.</li> <li>• Farklı pozisyonlardan çıkış oyunları: karşılıklı çiftler koridorlarında eşler karşılıklı geçtiler koçun komutuyla koşmaya başlayıp ortada iki elleriyle vuruş yaparak yürüyerek yerlerine döndüler. 6 tekrar yapıldı, yüksek çıkış oyun şeklinde hızlı olmayacak.</li> <li>• Yukarıda yazdığım hareketler kortu yatay kullanarak 12 mt yapıldı.</li> <li>• Deneklerin Nabız kontrollerini ısınma sonunda ve her 10' dakikada bir polar saatlerle kontrol edilecek</li> </ul> |
| <p><b>Ana evre:40' Kardiyo tenis ve fitness egzersizleri</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 40' kardiyo tenis ve fitness egzersizleri daha çok koşu atma tutma fırlatma, toplu topsuz raketli raketsiz egzersizlerle yaptırıldı.</li> <li>• Toplu yapılan eşli egzersizler</li> <li>• Eşli el göz koordinasyon egzersizleri,</li> <li>• Reketle top duygusu çalışmaları</li> </ul>   |



- Raketin üzerinde farklı türlerde top sektirmeler
- Kendi kendine ralli çalışması forhand backhand egzersizleriyle çalışıldı.
- Temel teknikleri pekiştirici egzersizler yaptırıldı. Buna yönelik dört drill hazırlandı.

**1.Drill:** Beyzlayn çizgisinde iki grup oluşturuyoruz her grup forhand vuruşunu çalışıyor, kişiler alarm pozisyonundan koşun attığı topa vurup merdiven çalışması yaparak diğer gurubun arkasına geçer yaklaşık 5'

Toplar toplanır ve aynı çalışmanın backhandi çalışıldı 5'

Burada amacımız deneklerin topa nasıl vurduğu değil topa nerde buluştuğuyla ilgilendir ve topa önde buluşmalarını sağladık. Herkes 10'dakika boyunca aktif bir şekilde çalıştı.

Nabız aralıkları polar M 400 GPR nabız monitörleri ile devamlı kontrol edildi.

## 2. Drill: Eşli çalışma

Eşler, çiftler koridorunda karşılıklı bekleyecekler ve eşlerden birinde top diğerinde raket olacak elinde top olan kişi topu yavaş bir şekilde partnerine atacak partneri topa kontrollü bir şekilde forhand vuruş yaparak partnerine doğru koşmaya başlayacak ortada buluşup top ve raket değiştirilecek. Eğlenceli oyun formatındaki drill, başarılı bir şekilde yapıldı .

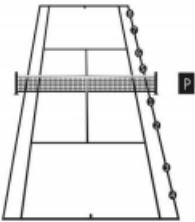
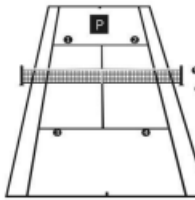
Bu çalışmada 5' forehad 5' dakika backhand çalışılarak bitirildi ve nabız kontrolleri yapıldı.


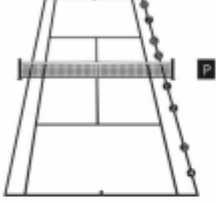
**3.Drill.** Denekler dip çizgide iki gruba ayrıldı ve kendi önlerine bıraktıkları bir topa forehand vurarak fileye kadar jog şeklinde koşarak sıralarına geçerler 5'


Aynı çalışmayı sol elleriyle önlerine top bırakarak backhand vuruşunu yaparlar 5'


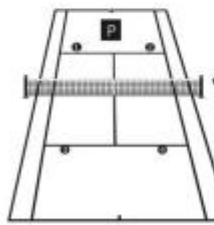
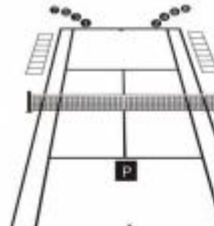
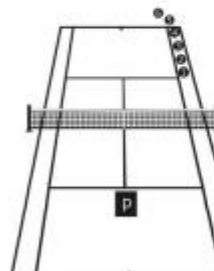
**4. Drill:** Hareketlilik ve raket salınımını destekleyici bir egzersiz yapıldı. Bu egzersizde step tahtası ve basketbol topu kullanıldı.

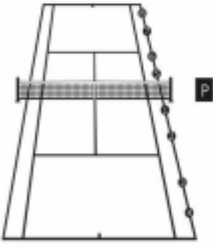
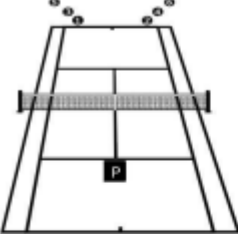
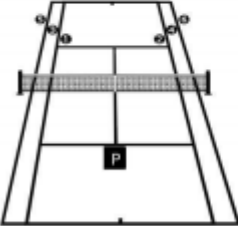
- Denekler iki eşit gruba ayrıldı her grupta kendi içinde iki gruba ayrıldı yaklaşık iki grup içinde 4-5 metrelik mesafe oldu.
- Dip çizgide step tahtası, mini kort çizgisinde de diğer grup yer aldı step tahtasının üzerine çift ayak sıçrayarak basketbol topunu forehand açarak karşıda bekleyen partnerine fırlattı sonra karşıya sıranın

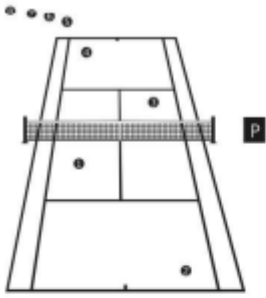
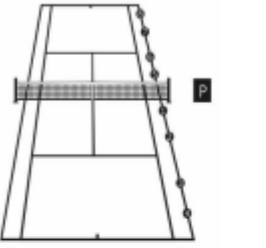
|   |   |
|---|---|
|   | arkasına geçti ve karşıda bekleyen de forehand tekniğini göstererek topu karşıya fırlatıp karşıdaki sıranın arkasına geçti bu şekilde döngü yaklaşık 3' devam etti ve aynı çalışmanın backhandine geçildi.  |
| <b>Soğuma 10'</b>   | Aktif dinlenme yaptırıldı. Esneklik çalışıldı   |
| <b>Araç-gereç</b>   | Soft top, raket, mat, polar saat, merdiven, step tahtası, basketbol topu  |
| <b>VI.HAFTA</b>   | Maksimal kalp atım hızı rezervi % 50-60 yüklenme şiddeti uygulandı  |
| <b>Isınma: Dinamik ısınma modeli 10'</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çiftler koridoru yan çizgiden diğer yan çizgiye kadar düz koşu – geri geri koşu 2 tekrar</li> <li>• Kayma adımı 2 tekrar</li> <li>• Mini kort çizgisine değ-geri koşu 3 tekrar</li> <li>• Diz çekerek mini kort çizgisine git fileye kadar koş yüreyerek geri gel 2 tekrar</li> <li>• Büyük adım yürüyüşleri 2 tekrar</li> <li>• Atlama ipiyle yapılan egzersizler 4 tekrar fileye kadar sağ sol ip atlayarak gidiş dönüş x tek sağ tek sol ve çift ayak sıçramalar yaptırıldı.</li> </ul>   |
| <b>Ana evre:40' Kardiyo tenis ve fitness egzersizleri</b>  | <p>Kendi kendine ralli ve karşılıklı mikro-mini tenis ralliler 10' nabız kontrolleri yapıldı.</p> <p>İstasyon çalışması şeklinde egzersiz modeli yapıldı.</p> <p><b>1.Drill:</b> Koç filenin karşısında denekler mini kort çizgisinde iki topa vurduktan sonra merdiven yapar, kız şınavı pozisyonunda 5 tane şınav çeker sonra step tahtasında tek ayak çıkıp inme çalışır sonra tekrar topa vurmak için sırasına gelir bu döngü yaklaşık 5' forehand ve 5' backhand uygulanır.</p> <p><b>2. Drill: Vur Koş:</b> Denekler dip çizgide iki eşit gruba ayrılarak sıraya geçerler, koçun attığı topa vurup mini kort çizgisinde bulunan koninin etrafından dönerek diğer sıranın arkasına geçerler 10'.</p> <p>Nabız kontrolleri egzersiz boyunca kontrol altında tutuldu nabız averaj kalp atım aralığından yüksek olanlara uyarılarda</p> |

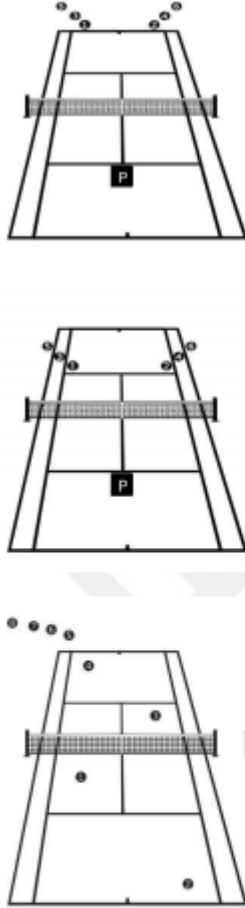
|   |   |
|---|---|
|    | <p>bulunularak egzersizin şiddetini düşürmeleri gerektiği söylendi.</p> <p><b>3.Drill:</b> Servis basamaklaması öğretildi servis hareketini pekiştirici egzersizler yaptırıldı.</p> <p>Gölge çalışması yaptırıldı</p> <p>Sol elle top atma tutma egzersizleri yaptırıldı</p> <p>Raket salınımı egzersizleri yapıldı raket fırlatma egzersizleri çalışıldı.</p> <p>Aynı çalışmaların zıt tarafı da yani sol tarafı da çalışıldı 10'</p>  |
| <p><b>Soğuma 10'</b></p>  | <p>Aktif dinlenme yaptırıldı. Esneklik çalışıldı.</p>   |
| <p><b>Araç gereç</b></p>  | <p>soft top, raket, mat, polar saat, merdiven, step tahtası, ip</p>   |
| <p><b>VII. HAFTA</b></p>  | <p>Maksimal kalp atım hızı rezervi % 50-60 yüklenme şiddeti uygulandı</p>   |
| <p><b>Isınma: Dinamik ısınma modeli 10'</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çiftler koridoru yan çizgiden diğer yan çizgiye kadar düz koşu – geri geri koşu 2 tekrar</li> <li>• Kayma adımı 2 tekrar</li> <li>• Mini kort çizgisine değ-geri koşu 3 tekrar</li> <li>• Diz çekerek mini kort çizgisine git fileye kadar koş yüreyerek geri gel 2 tekrar</li> <li>• Büyük adım yürüyüşleri 2 tekrar</li> <li>• Atlama ipiyle yapılan egzersizler 4 tekrar fileye kadar sağ sol ip atlayarak gidiş dönüş x tek sağ tek sol ve çift ayak sıçramalar yaptırıldı.</li> </ul> |
| <p><b>Ana evre:40' Kardiyo tenis ve fitness egzersizleri</b></p>  | <p>Kendi kendine ralli ve karşılıklı mikro-mini tenis rallileri 10'</p> <p>Çalışma bitiminde Nabız kontrolleri yapıldı.</p> <p><b>1.Egzersiz:</b> Pilates bantlarıyla forehand ve backhand vuruşlarını pekiştirici aynı zamanda direnç antrenmanı (kassal dayanıklılık) özelliğini taşıyan egzersizler yaptırıldı.</p> <p>Bu egzersizler eller yanda ve yukarıda açma kapama egzersizi</p>  |

|   |   |
|---|---|
|  | <p>x15 tekrarlı 2 set olarak yaptırıldı.</p> <p>Sağ ve sol el yukarda servis hareketi x15 tekrarlı 2 set</p> <p>Forehand ve backhand hareketi x10 tekrarlı 2 set yaptırıldı</p> <p><b>1.Drill:</b> Koç filenin karşısında denekler mini kort çizgisinde iki topa vurduktan sonra merdiven yapar, kız şınavı pozisyonunda 5 tane şınav çeker sonra step tahtasında tek ayak çıkıp inme çalışır sonra tekrar topa vurmak için sırasına gelir bu döngü yaklaşık 5' forehand ve 5' backhand uygulanır.</p> <p><b>2. Drill: Vur Koş:</b> Denekler dip çizgide iki eşit gruba ayrılarak sıraya geçerler, koçun attığı topa vurup mini kort çizgisinde bulunan koninin etrafından dönerek diğer sıranın arkasına geçerler 10'.</p> <p>Nabız kontrolleri egzersiz boyunca kontrol altında tutuldu nabız averaj kalp atım aralığından yüksek olanlara uyarılarda bulunularak egzersizin şiddetini düşürmeleri gerektiği söylendi.</p> <p><b>3.Drill:</b> Servis basamaklaması öğretildi servis hareketini pekiştirici egzersizler yaptırıldı. Gölge çalışması yaptırıldı Sol elle top atma tutma egzersizleri yaptırıldı Raket salınımı egzersizleri yapıldı raket fırlatma egzersizleri çalışıldı. Aynı çalışmaların zıt tarafı da yani sol tarafı da çalışıldı 10'</p> |
| <p><b>Soğuma 10'</b></p>  | <p>Aktif dinlenme yaptırıldı. Esneklik çalışıldı.</p>   |
| <p><b>Araç gereç</b></p>  | <p>soft top, raket, mat, polar saat, merdiven, step tahtası, ip ve pilates bandı</p>  |
| <p><b>VIII.HAFTA</b></p>  | <p>Maksimal kalp atım hızı rezervi % 60-70 yüklenme şiddeti uygulandı</p>   |
| <p><b>Isınma: Dinamik ısınma modeli 10'</b></p>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çiftler koridoru yan çizgiden diğer yan çizgiye kadar düz koşu – geri geri koşu 2 tekrar</li> <li>• Kayma adımı 2 tekrar</li> <li>• Mini kort çizgisine değ-geri koşu 3 tekrar</li> <li>• Diz çekerek mini kort çizgisine git fileye kadar koş yüreyerek geri gel 2 tekrar</li> <li>• Büyük adım yürüyüşleri 2 tekrar</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atlama ipiyle yapılan egzersizler 4 tekrar fileye kadar sağ sol ip atlayarak gidiş dönüş x tek sağ tek sol ve çift ayak sıçramalar yaptırıldı.</li> </ul>   |
| <p><b>Ana evre:40' Kardiyo tenis ve fitness egzersizleri</b></p>    | <p>Kendi kendine ralli ve karşılıklı mikro-mini tenis ralliler 10'</p> <p>Çalışma bitiminde Nabız kontrolleri yapıldı.</p> <p><b>1.Egzersiz:</b> Pilates bantlarıyla forehand ve backhand vuruşlarını pekiştirici aynı zamanda direnç antrenmanı (kassal dayanıklılık) özelliğini taşıyan egzersizler yaptırıldı.</p> <p>Bu egzersizler eller yanda ve yukarda açma kapama egzersizi x15 tekrarlı 2 set olarak yaptırıldı.</p> <p>Sağ ve sol el yukarda servis hareketix15 tekrarlı 2 set</p> <p>Forehand ve backhand hareketi x10 tekrarlı 2 set yaptırıldı</p> <p><b>1.Drill:</b> Koç filenin karşısında denekler mini kort çizgisinde iki eşit guruba ayrılır ve ikişer topa vurulur merdiven çalışması yapılarak sıranın arkasına geçilir. Bu drill yaklaşık 5' forehand ve 5' backhand çalışılarak nabız kontrolü yapıldı.</p> <p><b>2. Drill:</b> Vole vuruşu egzersizleri yaptırıldı. karşılıklı partnerler topu düşürmeden iki kez raket üzerinde sektirip partnerine doğru topa vururlar partner topu üşürmeden raketiyle kontrol ederek tutar ve aynı çalışmayı yapar.</p> <p><b>3.Drill:</b> Servis basamaklaması öğretildi servis hareketini pekiştirici egzersizler yaptırıldı. Gölge çalışması yaptırıldı, sol elle top atma tutma egzersizleri yaptırıldı, raket salınımı egzersizleri yapıldı, raket fırlatma egzersizleri çalışıldı. Aynı çalışmaların zıt tarafı da yani sol tarafı da çalışıldı 10'</p> |
| <p><b>Soğuma 10'</b></p>  | <p>5' duvar da 50 pas çalışması yapıldı.</p> <p>Aktif dinlenme yaptırıldı. Esneklik çalışıldı.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Araç gereç</b></p>   | <p>soft top, raket, mat, polar saat, merdiven, step tahtası, ip ve pilates bandı</p>  |
| <p><b>IX.HAFTA</b></p>   | <p>Maksimal kalp atım hızı rezervi % 60-70 yüklenme şiddeti uygulandı</p>   |
| <p><b>Isınma: Dinamik ısınma modeli 10'</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çiftler koridoru yan çizgiden diğer yan çizgiye kadar düz koşu – geri geri koşu 2 tekrar</li> <li>• Kayma adımı 2 tekrar</li> <li>• Mini kort çizgisine değ-geri koşu 3 tekrar</li> <li>• Diz çekerek mini kort çizgisine git fileye kadar koş yüreyerek geri gel 2 tekrar</li> <li>• Büyük adım yürüyüşleri 2 tekrar</li> <li>• Atlama ipiyle yapılan egzersizler 4 tekrar fileye kadar sağ sol ip atlayarak gidiş dönüş x tek sağ tek sol ve çift ayak sıçramalar yaptırıldı.</li> </ul>   |
| <p><b>Ana evre:40' Kardiyo tenis ve fitness egzersizleri</b></p>   | <p>Kendi kendine ralli ve karşılıklı mikro-mini tenis ralliler 10'</p> <p>Çalışma bitiminde Nabız kontrolleri yapıldı.</p> <p><b>1.Çalışma:</b> Sağlık toplarıyla (1-2 kg) forehand ve backhand vuruşlarını pekiştirici aynı zamanda kasal dayanıklılık özelliğini taşıyan egzersizler yaptırıldı.</p> <p>Bu egzersizler sağ ve sol taraftan forehand ve backhand vuruş tekniğini göstererek top atıp tutma x10 tekrarlı 2 set</p> <p>Çift el yukardan pas x10 tekrarlı 2 set şeklinde çalışıldı.</p> <p><b>1.Drill:</b> Koç filenin karşısında denekler midi kort çizgisinde iki eşit guruba ayrıldı ve iker topa vurdular 1. Topa forehand ikinci topa vole vuruşu yapıldı ve merdiven çalışılıp sıranın arkasına geçildi. Bu drill yaklaşık 5' forhand ve 5' backhand yaptırıldı.</p> <p><b>2.Drill:</b> Vole vuruşu egzersizleri yaptırıldı. karşılıklı partnerler topu düşürmeden iki kez raket üzerinde sektirip partnerine doğru topa vururlar partner topu düşürmeden raketiyle kontrol ederek tutar ve aynı çalışmayı yapar.</p> <p><b>3.Drill:</b> Servis basamaklaması öğretildi servis hareketini pekiştirici egzersizler yaptırıldı. Gölge çalışması yaptırıldı, sol elle top atma tutma egzersizleri yaptırıldı, raket salınımı egzersizleri yapıldı, raket fırlatma egzersizleri çalışıldı. Aynı</p> |

|   |   |
|---|---|
|    | <p>çalışmaların zıt tarafı da yani sol tarafı da çalışıldı 10'</p>  |
| <p><b>Soğuma 10'</b></p>  | <p>5' duvar da 50 pas çalışması yapıldı. Aktif dinlenme yaptırıldı. Esneklik çalışıldı.</p>   |
| <p><b>Araç gereç</b></p>  | <p>Soft top, raket, mat, polar saat, merdiven, step tahtası, ip ve pilates bandı</p>  |
| <p><b>X.HAFTA</b></p>   | <p>Maksimal kalp atım hızı rezervi % 60-70 yüklenme şiddeti uygulandı.</p>  |
| <p><b>Isınma: Dinamik ısınma modeli 10'</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çiftler koridoru yan çizgiden diğer yan çizgiye kadar düz koşu – geri geri koşu 2 tekrar</li> <li>• Kayma adımı 2 tekrar</li> <li>• Mini kort çizgisine değ-geri koşu 3 tekrar</li> <li>• Diz çekerek mini kort çizgisine git fileye kadar koş yüreyerek geri gel 2 tekrar</li> <li>• Büyük adım yürüyüşleri 2 tekrar</li> <li>• Atlama ipiyle yapılan egzersizler 4 tekrar fileye kadar sağ sol ip atlayarak gidiş dönüş x tek sağ tek sol ve çift ayak sıçramalar yaptırıldı.</li> </ul> |
| <p><b>Ana evre:40' Kardiyo tenis ve fitness egzersizleri</b></p>  | <p>Kendi kendine ralli ve karşılıklı mikro-mini tenis ralliler 10'</p> <p>Çalışma bitiminde Nabız kontrolleri yapıldı.</p> <p><b>1.Çalışma:</b> Sağlık toplarıyla (1-2 kg) forehand ve backhand vuruşlarını pekiştirici aynı zamanda kassal dayanıklılık özelliğini taşıyan egzersizler yaptırıldı.</p> <p>Bu egzersizler sağ ve sol taraftan forehand ve backhand vuruş tekniğini göstererek top atıp tutma x10 tekrarlı 2 set</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Çift el yukardan pas x10 tekrarlı 2 set şeklinde çalışıldı.</p> <p><b>1.Drill:</b> Koç filenin karşısında denekler midi kort çizgisinde iki eşit guruba ayrıldı ve ikişer topa vurdular 1. Topa forehand ikinci topa vole vuruşu yapıldı ve merdiven çalışılıp sıranın arkasına geçildi. Bu drill yaklaşık 5' forehand ve 5' backhand yaptırıldı.</p> <p><b>2.Drill:</b> Vole vuruşu egzersizleri yaptırıldı. karşılıklı partnerler topu düşürmeden iki kez raket üzerinde sektirip partnerine doğru topa vururlar partner topu düşürmeden raketiyle kontrol ederek tutar ve aynı çalışmayı yapar.</p> <p><b>3.Drill:</b> Servis egzersizleri ve return (karşılama) egzersizleri yaptırıldı denekler iki eşit gruba ayrıldı ve bir grup servis attı, diğer grup servis vuruşlarını karşıladı, servis atan return yapmak için diğer sahaya jog atarak geçti,</p> <p>Return yapanda servis atmak için servis sırasına jog atarak geçti ve bu döngü 5' devam etti. Gölge çalışması yaptırıldı. Raket salınımı egzersizleri ve raket fırlatma egzersizleri yaptırıldı 10'.</p> |
| <p><b>Soğuma 10'</b></p>   | <p>5' duvar da 50 pas çalışması yapıldı. Aktif dinlenme yaptırıldı. Esneklik çalışıldı.</p>   |
| <p><b>Araç gereç</b></p>   | <p>Soft top, raket, mat, polar saat, merdiven, step tahtası, ip ve pilates bandı</p>  |



## **BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(BGOF)**

**Değerli katılımcı;**

**‘Sedanterlerde 12 Haftalık Kardiyο Tenis Antrenmanlarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi’ isimli Yüksek Lisans çalışmasını sürdürmekteyim.**

**Bu çalışmanın amacı: Çeşitli risk faktörlerinin ve hareketsiz bir yaşam tarzıyla ilişkili önemli hastalıkların önlenmesinde tenisin sağlığa faydalarını araştırmak için sistematik incelemelerin çoğaltılması düşüncesidir. Bu çalışmada kardiyο egzersizlerinin bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerin incelenmesi amaç edinilmiştir.**

**Siz değerli katılımcıların belirli parametrik özelliklerini ölçmek amacıyla belirli ölçüm ve testler uygulanacaktır.**

**Bu ölçüm ve testler şunlardır;**

**Boy ve Vücut ağırlığı**

**El Pençe Kuvveti ölçülmesi**

**Üst Ekstremitte kuvvetinin ölçülmesi**

**Alt Ekstremitte kuvvetinin ölçülmesi**

**Dikey Sıçrama testi ve Anaerobik gücün hesaplanması**

**Vücut Yağ Yüzdesi**

**İstirahat Kalp Atım Sayısı**

**Solunum Fonksiyon Testi**

**Maksimal VO<sub>2</sub>'nin ölçülmesi**

**Gibi ölçüm ve testler uygulanacaktır.**

**Bu çalışmanın egzersiz planında siz gönüllülere haftada 3 gün günde 60 dakika olacak şekilde 12 haftalık kardiyο tenis egzersizleri düzenli olarak uygulanacaktır. Hazırlanan program günlük 1 saatlik setler halinde yapılacaktır. Bu setlerin ilk 10 dakikası ısınma 40 dakikası kardiyο tenis egzersizleri son 10 dakikası ise soğuma bölümünden oluşacaktır. Gönüllüler kardiyο tenis egzersizleri 3 ana kısımdan meydana gelmektedir. İlk iki haftalık kısım adaptasyon (uyum) antrenmanı, 3-6 haftalar arası Maksimal Kalp Atım Hızı Rezervinin (HRR) %40-60 şiddetinde, 6-10 haftalar arası HRR %50-60 şiddetinde, 10-12 haftalar arasında ise %60-70 şiddetinde uygulanacaktır.**

**Siz değerli katılımcı: Çalışmaya gönüllü olarak ve kendi rızanız ile dahil olmanızı istediğiniz vakit sebep belirterek ya da belirtmeyerek çalışmadan ayrılabilenizi güvence ederim. Bu çalışmaya sağlayacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkrlen.**

**‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum, anladım. şahsıma konusu ve bilgisi verilmiş olan bu araştırmaya ait yazılı ve sözlü açıklama aşağıda ismi geçen kişi tarafından verildi. Araştırmaya kendi rızam ile bilinçli bir şekilde katılım sağladığımı, sebebi belirtilsin ya da belirtilmesin araştırmadan ayrılabilenimi aynı zamanda kendi isteğim olmadanda araştırmayı yürüten kişi tarafından araştırmadan saf dışı bırakılabileninin bilgisindeyim’.**

**‘Bilgisi verilen bu araştırmaya, hiçbir kimsenin baskı ve zorlaması olmadan gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum’.**

**Gönüllü:**

**Açıklamaları Yapan Kişi:**

**Adı/Soyadı:**

**Hayrettin Berk GENCAL**

## SEDANTERLERDE 12 HAFTALIK KARDİYO TENİS ANTRENMANLARININ BAZI FİZYOLOJİK VE SOLUNUM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

### ORJİNALLİK RAPORU

|                                  |                                    |                        |                       |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| % <b>19</b><br>BENZERLİK ENDEKSİ | % <b>19</b><br>İNTERNET KAYNAKLARI | % <b>8</b><br>YAYINLAR | %<br>ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | <a href="http://www.turkyuzme.com">www.turkyuzme.com</a><br>İnternet Kaynağı                 | %5 |
| 2 | <a href="http://www.sporbilim.com">www.sporbilim.com</a><br>İnternet Kaynağı                 | %4 |
| 3 | <a href="http://burkonturizm.com">burkonturizm.com</a><br>İnternet Kaynağı                   | %2 |
| 4 | <a href="http://sakirbezci.com">sakirbezci.com</a><br>İnternet Kaynağı                       | %2 |
| 5 | <a href="http://www.arastirmax.com">www.arastirmax.com</a><br>İnternet Kaynağı               | %1 |
| 6 | <a href="http://www.newwsa.com">www.newwsa.com</a><br>İnternet Kaynağı                       | %1 |
| 7 | <a href="http://docplayer.biz.tr">docplayer.biz.tr</a><br>İnternet Kaynağı                   | %1 |
| 8 | <a href="http://acikerisim.gelisim.edu.tr">acikerisim.gelisim.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı | %1 |

[dspace.marmara.edu.tr](http://dspace.marmara.edu.tr)

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hayrettin Berk GENCAL

Uyruğu : T.C

| DERECE            | KURUM   | MEZUNİYET TARİHİ |
|-------------------|---|------------------|
| Yüksek Lisans     | Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı | 2021             |
| Formasyon Eğitimi | Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi                                     | 2017             |
| Lisans            | Süleyman Demirel Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi                              | 2017             |

### EĞİTİM

Yabancı Dil: İngilizce