



**10-12 YAŞ ÇOCUKLARDA DÜZENLİ EGZERSİZİN SOLUNUM FONKSİYON  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Yusuf DOĞAN**

**BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. Betül AKYOL**

**Yüksek Lisans Tezi – 2020**

**T.C.**  
**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**10-12 YAŞ ÇOCUKLARDA DÜZENLİ EGZERSİZİN SOLUNUM  
FONKSİYON PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Yusuf DOĞAN**

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**  
**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Betül AKYOL**

**MALATYA**

**2020**

 <b>İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ</b> <b>SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ</b>	<b>KABUL ONAY FORMU</b>	Doküman No	
		Yayın Tarihi	
		Revizyon No	
		Revizyon Tarihi	
		Sayfa No	

**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

**10-12 YAŞ ÇOCUKLARDA DÜZENLİ EGZERSİZİN SOLUNUM FONKSİYON**  
**PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**DOÇ.DR. BETÜL AKYOL**

**HAZIRLAYAN**  
**YUSUF DOĞAN**

Jürimiz tarafından 24/01/2020 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda butez **oybirliği /oyçokluğu** ile başarılı bulunarak .....Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul etmiştir.

**Jüri Üyelerinin Unvanı Adı Soyadı**


- 1.Doç.Dr.Betül AKYOL (Başkan/Danışman)**
- 2.Doç.Dr.Aykut DÜNDAR (Üye)**
- 3.Dr.Öğr.üyesi Mehmet İLKİM (Üye)**

**İmza**



**O N A Y**

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun **05/01/2020** tarih ve **202.0/09-13.01** sayılı Kararıyla da uygun görülmüştür.

  
**Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ**  
**Enstitüsü Müdürü**

# İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	i
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. 10-12 Yaş Arası Çocuklarda Gelişim Özellikleri .....	3
2.1.1. Fiziksel Gelişimin Özellikleri .....	3
2.2. Egzersiz .....	5
2.2.1. Aerobik Egzersiz .....	6
2.2.2. Çocukların Egzersize Yanıtları .....	9
2.3. Solunum Sistemi .....	9
2.3.1. Solunum Sistemi Organları .....	10
2.3.2. Solunuma Yardımcı Yapılar .....	18
2.4. Solunum Fizyolojisi .....	19
2.4.1. Ventilasyon .....	20
2.4.2. İspirasyon (Soluk Alma) .....	20
2.4.3. Ekspirasyon (Soluk Verme) .....	20
2.4.4. Diffüzyon (Yayıma).....	21
2.4.5. Perfüzyon .....	21
2.5. Solunum Mekanığı .....	21
2.6. Akciğerlerde Havanın İçe ve Dışa Hareketi ve Buna Neden Olan Basınçlar .....	23

2.6.1. Plevral Basınç.....	23
2.6.2. Alveoler Basınç .....	23
2.6.3. Transpulmoner Basınç .....	23
2.7. Solunumu Düzenlenme .....	23
2.8. Egzersiz ve Solunum Sistemi.....	25
2.9. Solunum Fonksiyon Testi .....	27
2.9.1. Statik Ölçüm Değerleri .....	28
2.9.2. Statik Akciğer Kapasiteleri .....	28
2.9.3. Dinamik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri .....	29
2.10. Spirometrik Testlerin Yorumlanması.....	30
2.11. Solunum Fonksiyon Testlerinin Değerlendirilmesi .....	32
3. MATERYAL VE METOT .....	33
3.1. Araştırmanın Türü.....	33
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman.....	33
3.3. Metot .....	33
3.3.1. Veri Toplama Araçları .....	34
3.4. İstatiksel Analiz.....	36
3.4.1. Örneklem Büyüklüğü.....	36
3.4.2. İstatiksel Yöntem .....	36
3.5. Araştırmanın Etik Yönü .....	37
3.6. Araştırmanın Maliyeti .....	37
4. BULGULAR .....	38
5. TARTIŞMA .....	43
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	48
KAYNAKLAR .....	49
EKLER.....	57
EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU .....	58

EK 2. ÖZGEÇMİŞ .....	61
EK 3. TEK HEKİM SAĞLIK RAPORU.....	62
EK 4. VELİ İZİN BELGESİ.....	63
EK 5. GÖNÜLLÜ OLUR FORMU .....	64
EK 6. SFT ÖRNEĞİ .....	65
EK 7. HASTANE İZİN FORMU.....	66



## TEŞEKKÜR

Çalıőmamda bana tezin ilk fikir aşamasından itibaren, çalıőmamın her aőamasında yapmış olduğu yönlendirmelerle yardımcı ve destek olduğu için danıőmanım Doç. Dr. Betül AKYOL'a çok teşekkür ederim.

Tez çalıőmam boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli dostum ve meslektaőım Kayhan SÖĞÜT'e ve çevirisiyle yardımcı olan İngilizce öğretmeni İlnur SÖNMEZER'e teşekkür ederim.

Tez çalıőmamı yapmış olduğum Gürün 80. Yıl Yatılı Bölge Ortaokulu çalıőanlarına ve katılımcı olan öğrencilere teşekkür ederim.

Ayrıca beni bu günlere getiren baőta annem ve babam olmak üzere tüm aile fertlerine çok teşekkür ederim.

## ÖZET

### 10-12 Yaş Çocuklarda Düzenli Egzersizin Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi

**Amaç:** Egzersiz programı dahilinde 10-12 yaş çocuklarda 12 haftalık antrenman programının başında ve sonunda uygulanan ön test- son test sonuçlarına göre zorunlu vital kapasitede ve zorlu ekspiryumun 1. saniyesinde çıkarılan hava hacmi yüzdelerini kıyaslayarak, solunum fonksiyon parametrelerindeki değişikliklerin incelenmesidir.

**Materyal ve Metot:** Çalışmaya, Gürün 80 Yıl Yatılı Bölge Ortaokulunda öğrenim gören 10-12 yaş aralığındaki sedanter 37 öğrenci katılmıştır. Katılımcılardan çalışma öncesinde bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alınmıştır. Çalışmada yer alan katılımcıların yaş ortalamaları ( $11.18 \pm 0.73$  yıl, boyları ön test  $145.62 \pm 7.13$  cm, son test  $146.45 \pm 7.31$  cm, kiloları ön test  $39.18 \pm 7.97$  kg, son test  $39.35 \pm 7.78$  kg) olarak belirlendi. Katılımcılara 12 hafta boyunca, haftada 3 gün 2 saat egzersiz yaptırıldı. Gürün Devlet hastanesinden gerekli izinler alındıktan sonra çalışma öncesi ve sonrasında katılımcılara solunum fonksiyon testi uygulandı. Katılımcıların vücut ağırlığı Desis marka medikal tartıyla, boy ölçümleri Ade marka teleskopik boy ölçme çubuğu kullanılarak, solunum fonksiyon test ölçümleri Mır marka Minispir spirotmetre cihazı kullanılarak yapıldı. İstatiksel analizler SPSS 23.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Anlamlılık seviyesi  $p < 0.05$  olarak alınmıştır.

**Bulgular:** 10-12 yaş aralığındaki katılımcıların yaş ortalaması katılımcıların yaş ortalamaları ( $11.18 \pm 0.73$  yıl), boyları (ön test  $145.62 \pm 7.13$  cm, son test  $146.45 \pm 7.31$  cm), kiloları (ön test  $39.18 \pm 7.97$  kg, son test  $39.35 \pm 7.78$  kg) olarak belirlendi. FVC % ön test ortalamasının  $92.75 \pm 10.01$  , son test ortalamasının  $94.27 \pm 10.61$  olduğu, FEV1 % ön test ortalamasının  $96.05 \pm 9.56$  , son test ortalamasının  $98.02 \pm 9.56$  olduğu ve iki ölçüm arasındaki sonucun  $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

**Sonuç:** 10-12 yaş arası çocuklara uygulanan düzenli egzersizin programının, çocukların solunum parametrelerini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Düzenli Egzersiz, Çocuklar, Solunum Fonksiyonu



## ABSTRACT

### The Effect Of Regular Exercises On Pulmonary Function Parameters Of 10-12 Year-Old Children

**Aim:** The aim of the study is to examine the changes in pulmonary function parameters by comparing the percentages of air volume which is exhaled in the first second of forced vital capacity and forced expiratory according to the pre-test and post-test results which are applied at the beginning and in the end of 12 week training program for 10-12 year-old children within regular exercise programme.

**Material and Method:** The participants between the age of 10-12 who are studying in Gürün 80th Year Regional Boarding Secondary School are informed before the study and the 37 sedentary students, whose voluntary consent forms were obtained, attended to the study. The average age of the participants ( $11.18 \pm 0.73$  years, height pre-test  $145.62 \pm 7.13$  cm, post-test  $146.45 \pm 7.31$  cm, weight pre-test  $39.18 \pm 7.97$  kg, post test  $39.35 \pm 7.78$  kg) respectively. Participants have done aerobics exercises for 12 weeks, 3 days a week and 2 hours on each day. Pulmonary function test was applied to the participants before and after the study after receiving necessary permissions from Gürün State Hospital. The body weight of the participants were measured with Desis labeled medical weighing scale, The heights were measured with Ade labeled telescopic height measuring rod and respiratory tests were measured with Mır labeled Minispir spinometer. SPSS 23.0 programme was used for statistical analysis. Significance level were taken  $p < 0.05$ .

**Results:** Average age of the participants between the age of 10-12 years ( $11.18 \pm 0.73$  years) was determined, and FVC and FEV1 pre-test, post-test results of their heights (pre test  $145.62 \pm 7.13$  cm, post test  $146.45 \pm 7.31$  cm) and weights (pre test  $39.18 \pm 7.97$  kg, post test  $39.35 \pm 7.78$  kg) were statistically compared. It was found that average of FVC% pre-test was  $92.75 \pm 10.01$ , average of post-test was  $94.27 \pm 10.61$ , average of FEV1% pre-test was  $96.05 \pm 9.56$ , average of post-test was  $98.02 \pm 9.56$  and differences between the results were statistically significant ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** It was concluded that the regular exercise programme applied to the children aged 10-12, affected children's pulmonary parameters positively.

**Key Words:** Regular Exercise, Children, Pulmonary Function

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>%</b>	: Yüzde
<b>&lt;</b>	: Küçük
<b>&gt;</b>	: Büyük
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>dk</b>	: dakika
<b>ERV</b>	: Ekspiratuar Rezerv Volüm
<b>FEF<sub>25-75</sub></b>	: Vital Kapasitenin %25-%75 Arasındaki Zorlu Ekspiratuar Akım
<b>FEV<sub>1</sub></b>	: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC</b>	: Saniyede maksimum solunum hacmi
<b>FRC</b>	: Fonksiyonel Residüel Kapasite
<b>FVC</b>	: Zorlu Vital Kapasite
<b>H<sup>+</sup></b>	: Hidrojen İyonu
<b>H<sub>2</sub>O</b>	: Su
<b>IRV</b>	: İspiratuar Rezerv Volüm
<b>IV</b>	: İspiratuar Volüm
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>L/lt</b>	: litre
<b>m<sup>2</sup></b>	: metrekare
<b>MKH</b>	: Maksimum Kalp Atım Hızı
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>mm</b>	: milimetre
<b>n/N</b>	: Kişi Sayısı
<b>O<sub>2</sub></b>	: Oksijen
<b>P</b>	: Basınç
<b>PCO<sub>2</sub></b>	: Parsiyel karbondioksit Basıncı
<b>PEF</b>	: Zirve Ekspiratuar Akım Hızı
<b>pH</b>	: Çözeltinin Asit ve Bazlık Derecesi
<b>PO<sub>2</sub></b>	: Parsiyel oksijen Basıncı
<b>RV</b>	: Rezidüel Volüm
<b>SFT</b>	: Solunum Fonksiyon Testi

**sn** : Saniye  
**TLC** : Total Akciğer Kapasitesi  
**TV** : Tidal Volüm  
**VC** : Vital Kapasite  
**VO<sub>2</sub>max** : Maksimum Seviyede Oksijen Tüketme



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Borg Skalası .....	8
Şekil 2.2. Solunum Sistemi .....	10
Şekil 2.3. Burun Yapısı .....	11
Şekil 2.4. Farinks Yapısı .....	12
Şekil 2.5. Larinks Yapısı .....	12
Şekil 2.6. Trakea Yapısı .....	13
Şekil 2.7. Akciğerlerin Yapısı .....	14
Şekil 2.8. Bronş Ağacı.....	15
Şekil 2.9. Bronşiyollerin Yapısı .....	16
Şekil 2.10. Alveollerin Yapısı .....	16
Şekil 2.11. Alveol Makrofajların Yapısı .....	17
Şekil 2.12. Göğüs Boşluğu Yapısı .....	18
Şekil 2.13. Mediastinum Yapısı .....	18
Şekil 2.14. Plevra Yapısı .....	19
Şekil 2.15. İspirasyon Oluşumu .....	20
Şekil 2.16. Ekspirasyon Oluşumu .....	21
Şekil 2.17. Solunum Mekaniği.....	21
Şekil 2.18. Solunum Kontrol Merkezi .....	24
Şekil 2.19. Akciğer Hacim Ve Kapasitelerinin Tanımı, Egzersiz Sırasındaki Değişimleri .....	26
Şekil 2.20. Akciğer Hacim Ve Kapasiteleri .....	29
Şekil 2.21. Spirometrik Ölçüm Esnasında Hastayla İlişkili Problemlerden Kaynaklanan Manevra Hataları.....	31
Şekil 2.22. Akım- Volüm Halkası.....	31
Şekil 2.23. Volüm- Zaman Grafiği.....	32
Şekil 2.24. Akciğer Fonksiyon Testinin Normal Değerleri .....	32
Şekil 3.1. Boy- Kilo Ölçüm Aleti Ve Boy- Kilo Ölçümü.....	35
Şekil 3.2. Spirometri Cihazı Ve SFT Ölçümü.....	36
Şekil 4.1. Deneklerin Yaş Dağılım Grafiği.....	38
Şekil 4.2. Deneklerin Boylarının Ön Test Ve Son Test Değerleri Grafiği.....	39
Şekil 4.3. Deneklerin Kilolarının Ön Test Ve Son Test Değerleri Grafiği .....	40

**Şekil 4.4.** Deneklerin FVC % Ön Test Ve Son Test Değerleri Grafiği..... 41

**Şekil 4.5.** Deneklerin FEV1 % Ön Test Ve Son Test Değerleri Grafiği..... 42



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1.</b> Deneklerin Yaş Ortalama Değerleri .....	38
<b>Tablo 2.</b> Deneklerin Boylarının Ön Test Ve Son Test Ortalama Değerlerinin Karşılaştırması.....	39
<b>Tablo 3.</b> Deneklerin Kilolarının Ön Test Ve Son Test Ortalama Değerlerinin Karşılaştırması.....	40
<b>Tablo 4.</b> Deneklerin FVC % Değerlerinin Ön Test Ve Son Test Ortalama Değerlerinin Karşılaştırması.....	41
<b>Tablo 5.</b> Deneklerin FEV1 % Değerlerinin Ön Test Ve Son Test Ortalama Değerlerinin Karşılaştırması.....	42

# 1. GİRİŞ

Gelişim: bireyin doğumundan itibaren biyolojisini, zihinsel süreçlerini, psiko-sosyal yapısını ve daha birçok yönden ilerlemesini içiren çok yönlü bir süreç olduğu bilinmektedir.

10-12 yaş grubu çocuklara bakıldığında gelişimsel olarak erinlik dönemi içerisinde yer aldıkları görülmektedir. Bu yaş grubundaki çocukların ağırlığı artmaya, boyları uzamaya devam etse de diğer dönemlere kıyasla daha yavaş olduğu bilinmektedir.

Çocukların gelişiminde ise egzersiz büyük rol oynadığı bilinmektedir (1). Fiziksel olarak aynı parametrelere sahip bireyler arasında spor yapanların sedanter bireylere kıyasla solunum kapasitelerinin yüksek olduğu anlaşılmıştır (2,3).

Egzersizlerin uyarıcı etkileri sonucu kardiyovasküler sistem gelişim gösterdiği ve buna paralel olarak da solunum sisteminin de gelişim gösterdiği bilinmektedir. Gelişimin daha sağlıklı ve verimli olabilmesi ise egzersiz programının kalitesine bağlı olduğu bilinmektedir.

Kaliteli bir egzersiz programında ise kişinin temel özellikleri göz önünde bulundurularak egzersizin; sıklığı, şiddeti, süresi ve türü belirlenmektedir.

Egzersiz solunuma etkilerini belirlemek için solunum fonksiyon testleri uygulanmaktadır. Solunum fonksiyon testleri, solunum sisteminde meydana gelen nefes alış veriş, gaz değişimi ve mekanik özellikleri inceleyen tarafsız bir uygulama olduğu bilinmektedir. Bireylerin büyümesi, olgunlaşması ve fiziksel uygunlukları, uzun süreli eğitimleri ve bireylerin farklı yoğunluktaki antrenmanlara verdikleri solunumsal yanıtları bu testler vasıtasıyla belirlenebilmektedir (4). Bu ölçümler en basit uygulaması spirometreyle yapılmaktadır.

Egzersiz solunum parametreleri üzerine etkileri konusunda farklı görüşler olduğu bilinmektedir. Kimi araştırmacılar egzersizin solunum parametrelerini artırıcı yönde etkilediğini savunurken, kimisi ise gelişime paralel bir artışın olduğunu belirtmektedir.

10-12 yaş çocuklarda düzenli egzersizin solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisini inceleyeceğimiz bu çalışmada, aerobik egzersizlerin zorunlu vital kapasitede ve zorlu ekspiryumun 1. saniyesinde çıkarılan hava hacmi üzerinde etkisi olacağını düşünülmektedir.

Çalışmamızın temel amacı: 12 hafta olarak planlanmış egzersizlere başlamadan önce ve egzersizler bitirdikten sonra solunum fonksiyon testine tabi tutarak, solunum parametrelerinde ne gibi değişiklikler olduğunu ortaya koymak ve literatürdeki diğer bilgilerle karşılaştırma yaparak elde edilen bulguları akademisyenlerin hizmetine sunmak amaçlanmıştır.





## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. 10-12 Yaş Arası Çocuklarda Gelişim Özellikleri

10-12 yaş grubundaki çocuklar genel olarak ilköğretim beşinci ve altıncı sınıfa gittikleri bilinmektedir. Bu yaş grubu çocukluğun son yıllarıdır ve bu çağdaki çocuklar kendinden yaşça daha küçük ve daha büyük olanlara göre gelişimleri stabil durumda olduğu bilinmektedir (5).

Çocuklar, bu dönemde olay ve olgulara farklı açılardan bakmaya, nesne ve olayları anlamlandırmak için mantıklarını kullanmaya başlamıştır. Çocuklar, daha üst seviyelerde düşünmeye ve başkalarının düşüncelerini anlamaya çalışırlar. Soyut olayları anlamlandırabilmekte, olay örüntülerini zihinlerinde mükemmelleştirebilmektedirler. On yaşının sonuna doğru, bir millete ait olma, o milletin değerlerini benimseme ve sahiplenme aynı zaman da vatanseverlik gibi duygular edinmektedir (6).

Bu dönemdeki çocuklar gelişimin üçüncü aşamasındadırlar ve somut olmayan kavramları anlayabilmektedirler. Bu çağdaki çocuklar istatistiksel verileri anlamlandırabildiklerinden ait oldukları toplumların sosyolojik yapılarını araştırabilmektedirler. Bu yaş grubundaki çocuklara gerekli koşullar sağlanırsa düşüncelerini daha rahat ifade edip, kendilerini rahat gösterebilirler. Bu dönemdeki çocuklar haritalara, eğitsel oyunlara, ekip çalışmasına, topluluğa hitap etmeye, koleksiyon yapmaya ilgili olduğu anlaşılmaktadır (6).

#### 2.1.1. Fiziksel Gelişimin Özellikleri

Fiziksel gelişimde, bedeninin boyca ve ağırlıkça artmasının yanında, bu yapıyı oluşturan tüm sistemlerin gelişimini de kapsar. Kişinin sağlık açısından bir probleminin olmaması için tüm sistemlerin uyum içinde vücudun işlevlerini gereğince ve eksiksiz yerine getirmesine bağlıdır (7).

Bu yaş grubundaki çocukların, ağırlığı artmaya ve boyları uzamaya devam etmekte, gelişme hızı diğer dönemlere nazaran daha çok azalmaktadır. Çocuk yaklaşık yılda 5 cm civarı uzamakta ve 2,5 kg kadar kilo almaktadır (5).

Bu dönemdeki kızlar erkeklerden daha önce buluğ çağına girdiklerinden dolayı kızlar erkeklere oranla daha hızlı kilo alırlar. Enine büyüme boyuna büyümeden daha hızlıdır. Küçük kas gelişimi hızlıdır. Bunun sonucu olarak da el becerisi gerektiren uğraşlarda, saz çalma gibi becerilerde başarı göstermektedirler. Kaslar arası uyum gelişmiştir. Bunun neticesinde yetişkin gibi el yazısı yazabilmektedir. Sistemler arası

uyum artmıştır. Dönemin sonunda gelişimsel olarak “çocukluk olgunluğuna” ulaşır. Erkekler kızlara nazaran daha kuvvetli ve dayanıklı olduğu bilinmektedir (8).

Ana damar sistemi yetişkin bir birey seviyesine yaklaşır. Bu dönemde mide ve bağırsak hacmiyle birlikte sindirim sıvısı miktarı da artmaktadır (7).

Görme organı yeterli olgunluğa ulaşmıştır. Bunun neticesinde uzun süreli okumalar yapabilmektedir. Dış gelişimi tamamlanmıştır. Odaklanması gelişmekte, ilgi alanına göre dikkati dağılmadan uzun süre bir işle uğraşabilmektedir. Boyca uzamanın hızlı olduğu bir dönemdir ve bundan ötürü boyla alakalı korkular ortaya çıkabilmektedir (7).

Bedenen ve ruhen dengelidir. Yorgunluk nedir bilmezler. Hareketleri kısa sürede ve doğru bir şekilde yapar ve neticede özgüveni artmaktadır (8).

Fiziksel gelişimine ve dış görünüşüne karşı hassas ve ilgilidirler. Fiziksel aktiviteler önem verdikleri konuların başında gelir. Başarılı olmaya çalışırlar. Sporsal yetenek konusunda cinsiyet farkı azdır. Dönemin sonunda kızlarda spora ilgi azalırken, erkeklerde kendilerini gösterecek kuvvet ve rekabet gerektiren oyunlara yönelim artmaktadır (5, 8).

Erkekler oyunlarda kendini ispata çalışmaktadır. Kızlar daha çok eğlenceli takım oyunlarını oynamaktadır. Her iki grup da kendi hemcinsleriyle oynamak istemektedir. Sürekli aktivite içinde olduklarından dolayı çok enerji harcarlar. Bunun dengelenebilmesi için ise günde ortalama 10-11 saat uyumaları gerekmektedir. Algıları açık ve öğrenmeye açıktır. Bunun için büyüklerden anlayış ve ilgi beklemektedirler. Yeteneklerini ortaya koymak hoşlarına gitmektedir (5, 7, 8).

Bu dönemdeki çocukların ilgileri gerçekçidir. Hayatın en sağlıklı dönemidir çünkü hastalıklara karşı direncin arttığı, çocukluk hastalıklarının bitip yetişkin hastalıkların ise daha görülmediği bir dönemdir. Bundan dolayı ölüm oranının en düşük olduğu zamandır. Çocuklar genelde çok hareketli olduklarında günde 2400 kaloriye ihtiyaç duymaktadırlar ve bu yüzden iyi beslenmeleri gerekmektedir. Gelişimsel olarak kasların harekete ihtiyacı vardır. Bu gereksinimler göz önünde bulundurularak çocuklara bu imkan sağlanmalıdır. Çocuklar için gerekli özen gösterilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır (7, 8).

Motorik yönden en iyi öğrenme yaşıdır. Hareketler, gösterme, açıklama ve düzeltmelerle anlık olarak kabaca taklit edilebilir. Biraz daha fazla yükleme ile çalışmak isterler. Antrenman yüklemeleri, bu yaş gruplarına uygun olarak “ yavaş yavaş artan

yükleme” prensibine göre uygulanır. Kusursuz bir motorik öğrenme yeteneği, vaktinde bir özelleşmeyi mümkün kılmaktadır (9).

## **2.2. Egzersiz**

Belli bir plan ve program çerçevesinde istemli, fiziksel dayanma seviyesini artırmayı amaçlayan sürekli aktivitelere egzersiz denilmektedir. Egzersizin temelinde vücudun zinde olması, fiziksel kapasitede gelişme, vücut ağırlığını kontrol etme ve sağlığımızı muhafaza etmek gibi amaçları olan, planlanmış faaliyetlerin tümü olduğu bilinmektedir (10).

Egzersiz, sağlıklı ve dinç kalabilmek için dizayn edilmiş, belli bir süre devam eden planlı hareket organizasyonudur (11).

Egzersiz; belli unsurlar etrafında planlanarak, isteklerimiz doğrultusunda, fiziksel zindeliğin unsurlarını (kas gücü ve dayanıklılığı, kardiyovasküler fitness, vücut kompozisyonu ve esneklik) geliştirmeyi amaç edinen devamlı aktiviteler bütünüdür. kısacası egzersiz; dinç olmayı, fiziksel performansı, kiloyu kontrol etmeyi veya sağlıklı bir birey olmayı amaçlayan planlı, programlı aktiviteler bütünüdür (12).

Egzersiz de amaç; dolaşım ve solunum sistemleri arasındaki uyumu üst noktaya çıkarmak, oksijeni dağıtmayı ve metabolik fonksiyonların düzenli bir şekilde yolunda gitmesini sağlamak, kuvvet ve kondisyonu güçlendirmek, vücuttaki yağ miktarını dengelemek, eklemler ve kaslar arasındaki koordinasyonu optimal seviyeye ulaştırmaktır. Bütün bu eylemler organizmanın sağlığı için elzemdir. Haftada 3 tekrar ve ortalama en az 20 dakikalık aktiviteler yeterli olmaktadır (12-14).

Egzersiz faaliyeti birbirini takip eden 4 temel aşamadan oluşmaktadır:

1. Isınma (5 ila 10 dk arası)
2. Kondisyon (20 ila 60 dk arası)
3. Soğuma (5 ila 10 dk arası)
4. Germe (en az 10 dk)

Isınma devresi, düşük-orta yoğunlukta kalp-damar sistemlerini geliştirmeye yönelik aktivitelerini içerir. Vücudun ısınmasını sağlayarak kaslarda meydana gelecek tutulmaları önlemeyi ve aktivite bitimi sonrası yorgunluğu azaltmayı amaçlar. Kas, kalp ve damar sistemlerinde oluşacak sıkıntıları önlemeye yöneliktir. Isınmak için ise hafif tempoda yürüyüş ve dirençsiz bisiklet yeterli olacaktır (12, 13).

Soğuma devresi, kondisyon aşamasından sonra nabızı normalleştirmek ve aktiviteler sonucu kaslarda oluşan metabolik atıkların uzaklaştırarak normalleşmeyi sağlamak için hafif ve orta şiddette 5 ila 10 dakika civarı yapılan kardiyovasküler

aktiviteleri içerir. Tüm bu aşamalardan sonra ise germe egzersizleri uygulanabilmektedir (12).

Germe devresi, egzersizlerden sonra ana kas-tendon gruplarına 10 dakikayı aşan sürelerde, her kas grubuna 4 den fazla tekrarlar, haftada 2 ila 3 tekrardan az olmayacak şekilde yapılmalıdır. Statik germe uygulaması ise 15 ila 60 saniye uygulanabilmektedir (12-14).

### **2.2.1. Aerobik Egzersiz**

Aerobik egzersizler (kalp-damar sistemine yönelik dayanıklılık aktiviteleri) büyük kas gruplarına yönelik devamlı, ritmik ve devimsel hareketler bütünüdür. Bir işi uzun süreli devam ettirebilme kabiliyetidir. Dayanıklılığa yönelik aktivitelerde aerobik sistem kullanılır. Aerobik, “oksijen ile” manasındadır; metabolik ve enerji üretim sisteminde oksijenin kullanılmasıdır. Bundan dolayı bu tür egzersizler oksijen sisteminin geliştirir. Kalp ve akciğerlerin fazla çalıştığı bir sistemdir. Yürüyüş, koşular, merdivenden inme-çıkma, bisiklet sürme, dans ve yüzme gibi faaliyetler oksijen kullanımını arttıran egzersiz çeşitleridir. Aerobik egzersiz esnasında soluk alış-verişi hızlı ve derin olup, kalp daha dinamik attığı bilinmektedir (13).

Aerobik egzersizler vücuda oksijen sağlayan, oksijenin kullanımını fazlalaştıran faaliyetlerdir. Aerobik egzersizler kalp atım hızı maksimal %60 ila %90 arasına ulaşan uzun süreli aktiviteler bütünüdür (13).

Egzersizler belirli bir program çerçevesinde yapılmalıdır. Programlar ise FITT unsurları göz önünde bulundurularak hazırlanmaktadır.

Egzersiz sıklığı (Frequency): Haftada kaç seans uygulanır?

Egzersiz şiddeti, yoğunluğu (Intensity): Ne şiddette uygulanır?

Egzersiz tipi, türü (Type): Uygulanan yöntem nedir?

Egzersiz süresi, zamanı (Time): Ne kadar süreyle uygulanır?

**Aerobik Egzersiz Programının Sıklığının Belirlenmesi:** Haftada 3 ila 5 tekrar yapılması tavsiye edilmektedir. Orta şiddetli yüklenmelerde haftada 5 gün ve 30 dakikalık çalışmalar veya yüksek şiddetli yüklenmelerde haftada 3 gün ve 20 dakikalık çalışmalar ya da her iki uygulamanın birleşimi yapılabilmektedir (14, 15).

**Egzersiz Şiddetinin (Yoğunluğunun) Belirlenmesi:** Egzersizin süresi ve şiddeti harcanan toplan enerji miktarı bakımında incelendiğinde birbirleriyle ters ilişki içinde olduğu görülür. Örneklendirecek olursak düşük şiddette-uzun süreli yapılan antrenmanla, yüksek şiddette-kısa süreli yapılan antrenman kardiyorespiratuar dayanıklılığı artırması bakımından aynı tesiri göstermektedir. American College of

Sports Medicine (ACSM)'nin önerisi göz önünde bulundurulduğunda egzersiz şiddeti maksimum kalp atım hızını %55 ila 65'den %90'a kadar çıkartabilecek şekilde, oksijen tüketim rezervini veya kalp hızı rezervini %40 ila 50'den %85'e çıkarabilecek şekilde olmasını önermektedir (14, 15).

Sağlık açısından risk faktörü taşıyan kişilere ise egzersiz testi uygulandıktan sonra egzersiz reçetesi hazırlanabilmektedir.

Kardiyorespiratuvar egzersiz testi standardize ve kontrol edilebilir bir ortam içerisinde bisiklet, koşu bandı, su tankı ve benzeri aletleri kullanarak egzersiz sırasında kalp, dolaşım ve solunumsal parametrelerinin ölçülmesi ve izlenmesidir. Kronik hastalığı olan kişilerde egzersizin yoğunluğunu belirlemek için kullanılan güvenilir bir yöntemdir. VO<sub>2</sub>max değerini kondisyon ve aerobik kapasite belirlemede en güvenilir ölçümdür. Maksimal ya da maksimal altı egzersiz testlerinde, VO<sub>2</sub>max doğrudan oksijen tüketim analizörleriyle ölçülebilir ya da dolaylı yoldan kalp atım hızı ile yakın ilişkiden yararlanılarak VO<sub>2</sub>max tahmin edilebilmektedir (14, 15).

Egzersizin yoğunluğunu kalp hızı rezervi, met, algılanan zorluk derecesi gibi dolaylı yöntemlerde kullanılmaktadır (16).

Hedef kalp hızı aralığını belirlemede uygulanan yöntemler:

**Maksimum Kalp Hızı Yüzdesi (%) Yöntemi:** Maksimum kalp atım hızını hesaplarken MKH=220-yaş formülü kullanılır. Çıkan sonuç, istenen yüklenmenin yüzdelik aralıklarıyla çarpılarak "hedef kalp hızı aralığı" belirlenmektedir.

Örnek: Yaşı 30, hedeflenen egzersiz yoğunluğu %80-90 ise hedef kalp atım hız aralığı ne olmalıdır?

$$\text{MKH}=220-30=190$$

Ulaşılmak istenen egzersizin şiddeti %80-90'a göre kalp hızları;

$$190 \times 0,8 = 152 \text{ vuruş/dk ve } 190 \times 0,9 = 171 \text{ vuruş/dk olur.}$$

Hedef kalp hızı aralığı = 152-171 vuruş/dk'dır (16).

**Kalp Hızı Rezervi Yöntemi (Heart Rate Reserve (HRR), Karvonen):** En yüksek kalp atım sayısından, dinlenik kalp atım sayısının çıkartılmasıyla kalp hızı rezervine ulaşılır. Elde edilen bu veri ile yüklenme yapılacak yüzde çarpılır. Sonuca dinlenik kalp hızı eklenerek antrenmanda hedeflenen kalp hızı aralığı bulunmaktadır.

Hedef Kalp Hızı Aralığı=[(Maksimum Kalp Hızı-İstirahat Kalp Hızı) x % Yoğunluk] + İstirahat Kalp Hızı

Örnek: Yaşı 30, dinlenik kalp hızı 50/dk, hedeflenen egzersiz yoğunluğu %70-80 ise hedef kalp hızı aralığı nedir?

MKH:  $220-30=190$  vuruş/dk

$190$  (maksimum)- $50$  (istirahat)= $140$  (Kalp hızı rezervi)

$140 \times 0,7=98+50=148$  vuruş/dk ve  $140 \times 0,8=112+50=162$  vuruş/dk

Hedef nabız aralığı:  $148-162$  vuruş/dk.

Zorlanma durumlarına göre kişilerin egzersiz yoğunlukları ayarlanabilmektedir (16).

**Algılanan Zorluk Derecesi ( Rating of Perceived Exertion (RPE):** Borg Skalası kişilerin egzersiz esnasında verdiği cevaplara göre hissettiği yorgunluğu anlamak için kullanılmaktadır.

Derece	Yeğinlik	Algılanan Efor	Olası Etki	Ant Kategorisi
6	20%			
7	30%	Çok çok hafif		
8	40%	Çok çok hafif		
9	50%	Çok hafif	Isınma ve soğuma için çok uygun	Toparlanma
10	55%			
11	60%	Hafif	Aer. End./ Şidd. Antr. Topr.	END-I
12	65%			
13	70%	Biraz zor	Aer. Kapasite	END-I
14	75%			
15	80%	Zor	Aer. Kapasite An. Eşikte /biraz düşük	END-II
16	85%			
17	90%	Çok zor	Aerob.-Anaerobik Kassaal dayanıklılık	END-III
18	95%			
19	100%	Çok çok zor		
20	Exhaustion	Maksimal	Anaerobik Metabolizma	SPR-I, RP

**Şekil 2.1.** Borg Skalası (17).

**Konuşma Testi:** Egzersizin yoğunluğunu belirlemedeki bir diğer dolaylı yöntemdir. Kişi hafif şiddetteki egzersiz sırasında konuşabilir fakat şarkı söyleyememektedir. Egzersizin şiddeti arttıkça kişi konuşamamaya ve birkaç kelimedenden fazla söyleyememeye başlamaktadır (18).

**Aerobik Egzersiz Programında Tipin Belirlenmesi:** Egzersizle ilgisi olmayan bir bireye egzersiz reçetesi hazırlanırken kişinin sağlık durumu, ilgi-alakası ve uyumu göz önünde

bulundurulmalıdır. Bu tür bireylere başlangıç olarak yürüyüş ve bisiklet sürme, özellikle koşu bandı ve bisiklet ergometrisi gibi aktiviteler yaptırılabilir. Bunlar içinde ulaşılması en kolay, telafisi kolay olan ve en çok tercih edilen egzersiz hiç şüphesiz ki yürüyüş olduğu bilinmektedir (19).

**Aerobik Egzersiz Programının Süresinin Belirlenmesi:** Egzersizde süre ve yoğunluk birbiriyle yakından ilişkilidir. Yapılan çalışmalarda süre ve frekansta geniş bir çeşitlilik vardır. Süre 10-60 dakika, sıklık haftada 3-7 sefer olacak şekilde değişmektedir (20).

American College of Sports Medicine (ACSM)'nin önerisine günde ortalama 20 ila 60 dk arası devamlı ya da parçalar halinde (10 dakikalık süreler) antrenman yapılabilir (19).

### **2.2.2. Çocukların Egzersize Yanıtları**

Çocuklar belirli bir büyüme ve gelişme döngüsü içindedir. Bu süreçte çocukların fizyolojik sistemleri, ağır egzersizleri kaldırabilecek seviye sahip değildir. Bu düzeyi gelişme çağının sonlarına doğru yakalamaktadır. 10-12 yaş grubu çocuklarda sempatik sistem faaliyeti çok yüksek seviyededir. Bundan dolayı yüksek kalp hızlarına ulaşmak ve uzun süreli dayanıklılık gerektiren aktiviteler çocukların çabuk tükenmelerine neden olmaktadır. Bu çağdaki çocukların aerobik kapasiteleri düşüktür. Oksijen kullanım kapasiteleri yeterli seviyede değildir. Kalbin bir defada gönderebildiği kalp atım yani kan miktarı hacimleri düşük olmakla birlikte karbonhidrat depoları yeterli seviyede değildir (21).

### **2.3. Solunum Sistemi**

Solunum bir gaz değişim sistemi olup, akciğerlere hava giriş ve çıkışına yardımcı olan bir mekanizmadan ibarettir. Mekanizma, göğüs kafesi, göğüs boşluğu, hacimde değişiklik yapan solunum kasları, kaslarla beyin arasında irtibatı sağlayan kas ve sinirleri denetleyen beyin bölgelerinden oluşur (22).

Genel olarak solunumun iki temel şeklinin olduğu bilinmektedir;

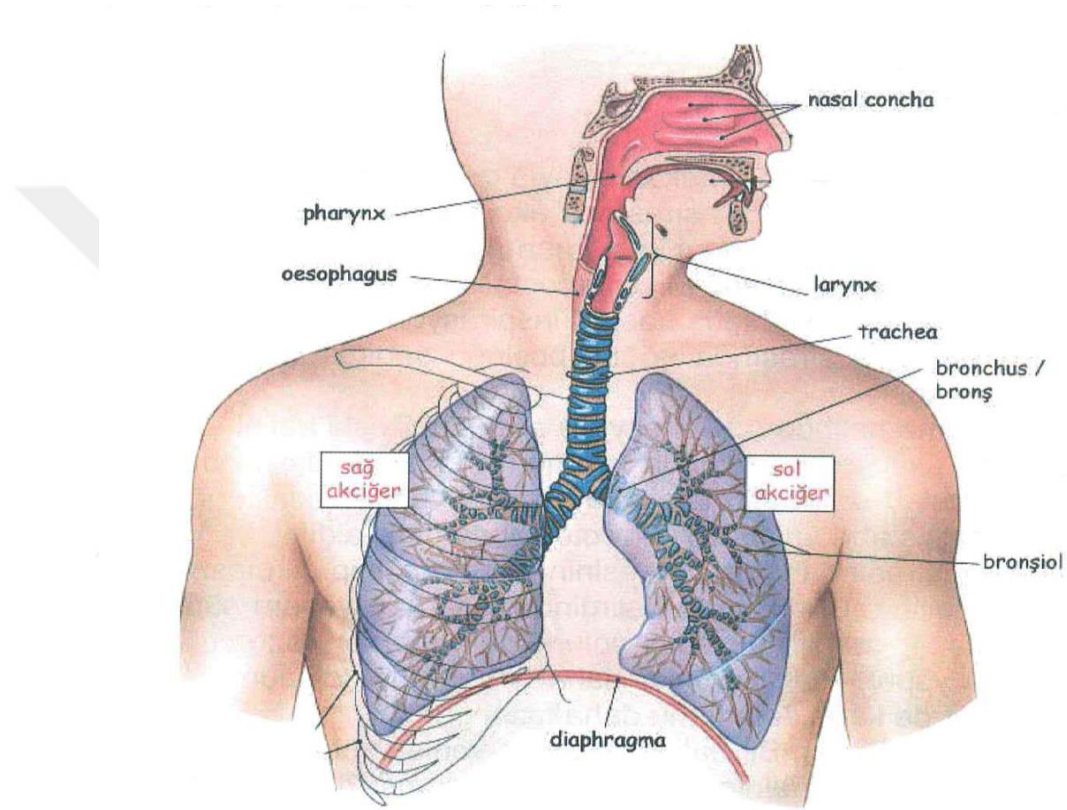
Dış solunum, genel itibariyle olarak vücuda O<sub>2</sub> alıp, CO<sub>2</sub> atılmasıdır.

İç solunum, hücrelerin ve hücreler arasındaki sıvıların gaz değişimleri ile O<sub>2</sub> tüketimi ve CO<sub>2</sub> üretimidir (22, 23).

Solunum sistemi, kandaki gazlar ile atmosferdeki gazların değişimini sağlayacak şekilde düzenlenmiş ve özelleşmiş bir sistemdir (24).

Solunum sisteminin yapısı sıralı olarak, burunla başlayıp, ağızla, yutakla (farinks), gırtlakla (larinks), soluk borusuyla (trakea), sağ-sol bronşlarla devam edip, bronşiooller ve alveol adı verilen keseciklerle son bulan bir yapıdır (22).

Solunum sisteminin larinksten sonraki bölümleri hava yolları ve alveoller diye iki kısma ayrılır. Hava yolu iletimi trakea ile başlar, dallanmalar yaparak akciğerlerin içlerine doğru yayılmaktadır (22, 23).

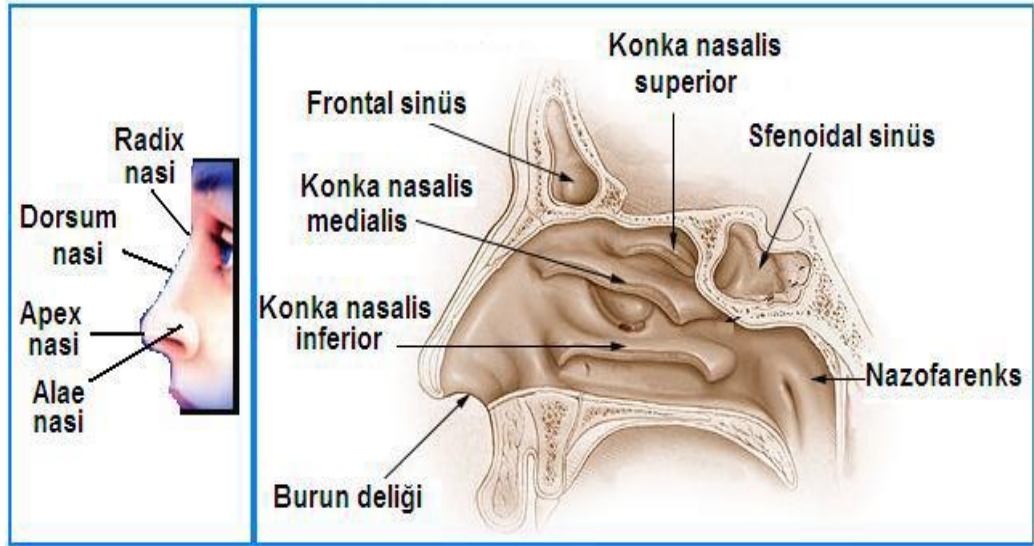


Şekil 2.2. Solunum Sistemi (25).

### 2.3.1. Solunum Sistemi Organları

**Burun:** Solunum yollarının başlangıcı olan burun: dış burun ve burun boşluğu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Burun boşluğu altta ağız boşluğu tavanı, üstte cranium ile sınırlıdır. Burnu öne açan delikler nares anterior, farinkse açan delikler ise koana olarak adlandırılmaktadır. Burun iskeletini os nasale ve burun kıkırdakları yapmaktadır. Burun boşluğu septum nasi denilen bir yapı ile ikiye ayrılmaktadır. Bunlar, septumun ön kısmında ve kıkırdak yapıdadır (27, 28).





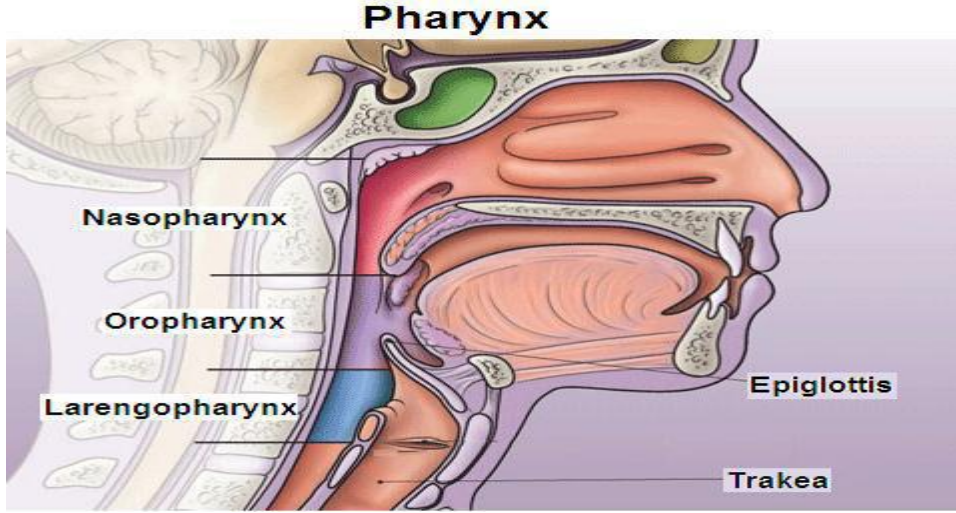
Şekil 2.3. Burun Yapısı (26).

Dışarıdan alınan hava burun boşluğu yüzeyine çarparak yabancı parçacıklardan temizlenip, vücut için gerekli olan nem oranına getirilmektedir (27).

Suluk havasındaki yabancı parçacıklar farklı büyüklüklerdedir. Beş mikrondan büyük olanlar burun boşluğunun vestibulumdaki kıllar tarafından tutulmaktadır. Bu parçacıkların daha ince olanları, kıllar tarafından tutulamayanlar ise yine burun boşluğunda olup sürekli ıslaklığını muhafaza eden mukozaya gömülmektedir. Mukozada çok miktarda kan damarı ve sinir lifleri bulunmaktadır. Solunum havası içindeki yabancı maddelerin solunum yollarına girmesi burun boşluğundaki kıllar tarafından engellenmektedir. Bu iki filtreyi de geçecek kadar küçük olan parçacıkların bir kısmı alveol keselerine ulaşabilmektedir. Bir kısmı ise diğer solunum organları tarafından tutulup solunumdan inhibe edilmektedir. Süzülen hava ise solunum sistemindeki yolculuğuna devam ettiği bilinmektedir (28).

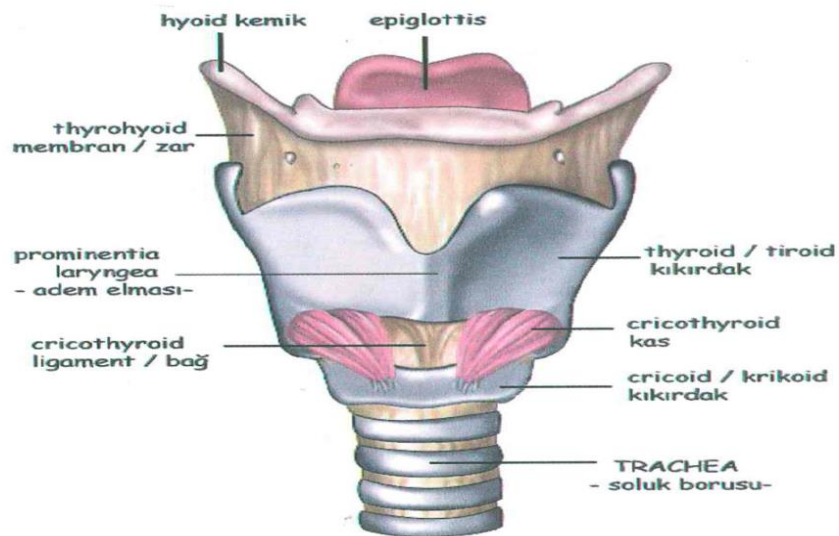
Solunan havanın vücut ısısına yaklaşmasını, burun boşluğunun dış duvarında bulunan midye kabuğu şeklindeki üç konka, türbulans etkisi yaparak sağlamaktadır (29, 30, 31).

**Farinks (Yutak):** Yaklaşık olarak 13 cm uzunluğunda boru şeklinde bir oluşum olup, iç burun deliklerinden başlayıp boynun alt kısmına kadar uzanmaktadır. Burun ve ağız boşluğunun arkasında, servikal omurların ön kısmında yer alır. İskelet kasları ve mukoza membranından oluşan bir duvara sahip olduğu bilinmektedir. Farinks havanın ve gıda maddelerinin geçmesini sağlar ve konuşma seslerinin uygun şekilde çıkmasına imkan vermektedir (27).



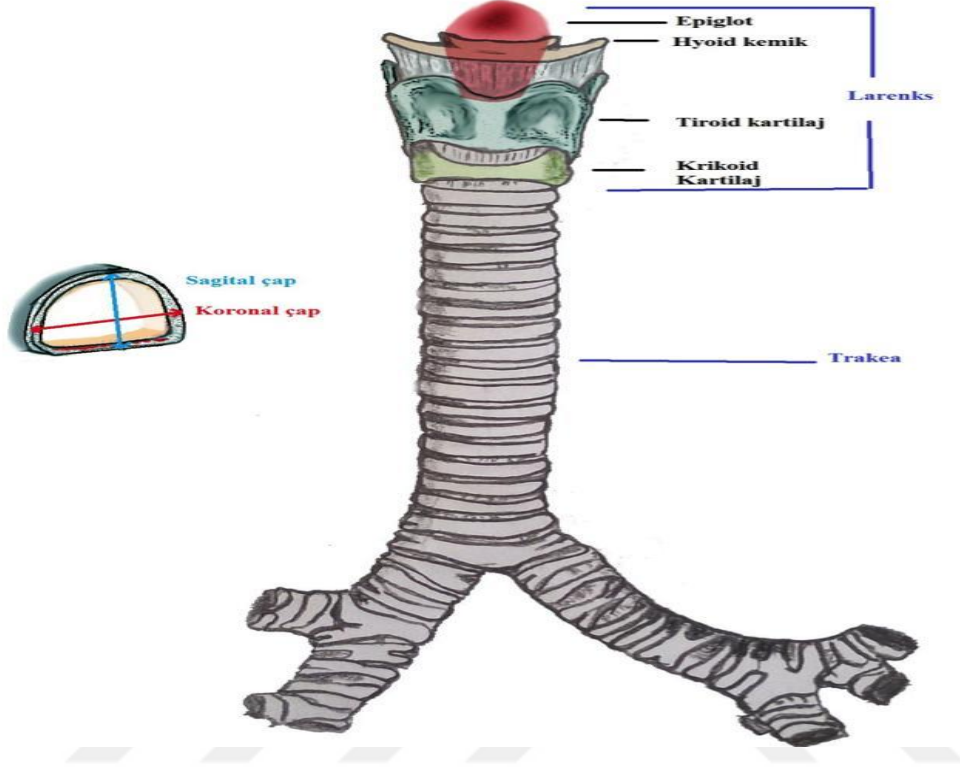
Şekil 2.4. Farinks Yapısı (25).

**Larinks (Gırtlak):** Trakeaya hava geçişini sağlayan bir sfinkter ve aynı zamanda bir ses organı olan larinks, dil kökünden trakeaya kadar uzanmaktadır. Larinks, refleksle kapanarak solunum yollarını yabancı maddelerden korumaktadır (29). Eğer larinkse yabancı madde kaçarsa öksürük refleksi bu maddeyi dışarı atmaya çalışmaktadır. Yetişkin erkeklerde üçüncü ve altıncı vertebra seviyesinde bulunur, fakat çocuklarda ve yetişkin bayanlarda biraz daha yüksek olduğu bilinmektedir. Larinks aralarında bulunan kaslar tarafından hareket ettirilen üç çift ve üç tek kıkırdaktan oluşmaktadır. Kıkırdakları hareket ettiren bu kaslar ses tellerini uzatıp, kısaltıp gevşeterek sesin istenilen düzeye çıkmasını sağlamaktadır (28, 32).



Şekil 2.5. Larinks Yapısı (25).

**Trakea:** Larinksten sonra gelen, 13-15 cm uzunluğunda ve 2-3 cm çapında olan iki akciğer arasına yerleşmiş solunum yoludur. At nalı şeklinde, açık olan arka kısımları fibröz doku ve düz kaslarla kapatılmış, 12-16 cm arasında, üst üste dizilmiş 15-20 adet U şeklindeki kıkırdak halkadan oluşmaktadır (28).



**Şekil 2.6.** Trakea Yapısı (33).

Soluk borusu kıkırdak ve zardan oluşmuştur. Soluk borusunun kıkırdak çatısı, onun sürekli açık kalmasını sağlamaktadır.

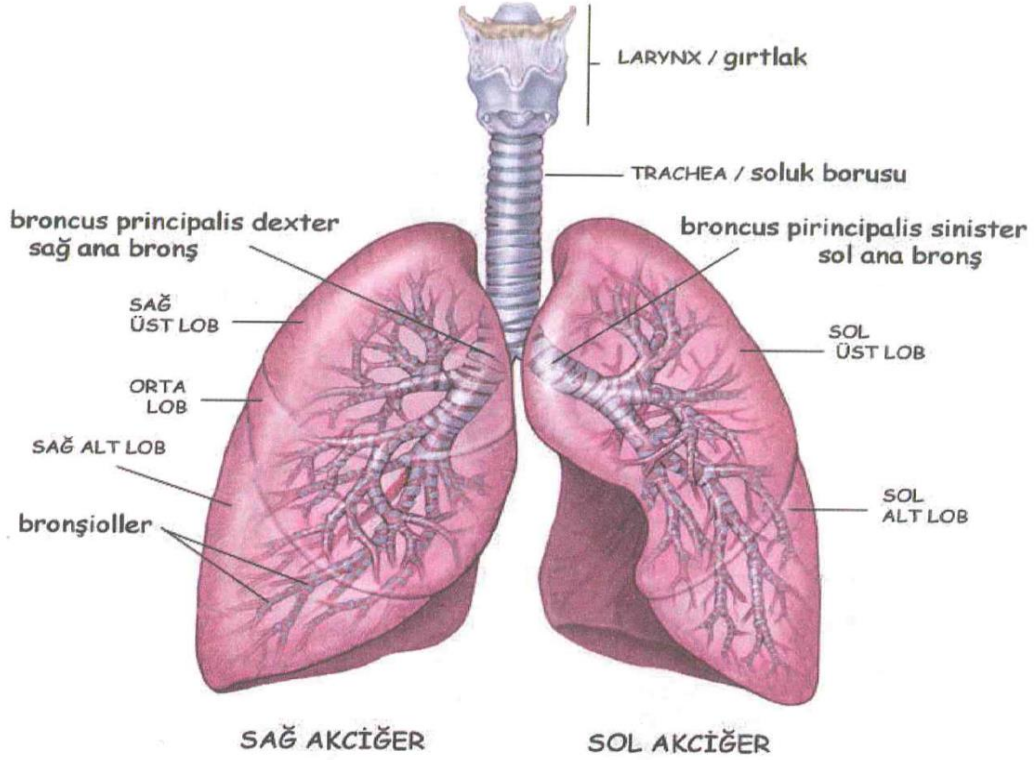
Otonom sinir sisteminin etkisiyle çalışan düz kaslar sayesinde, istirahat halinde parasempatik uyarı ile soluk borusunun çapı daralır. Oysa egzersiz sırasında, organizma artan solunum gereksinimine uygun olarak sempatik uyarı ile soluk borusunun çapını genişletmektedir (29).

Soluk borusunun çatallanan alt ucu ise yapılan ağır egzersizler sonucunda derin nefes alma ve güçlü nefes verme ile akciğerin hareketlerini izleyerek 1-1,5 cm aşağıya iner ve tekrar yükselmektedir (32).

Trakea, dördüncü torakal vertebra düzeyinde, sağ ve sol olmak üzere iki ana bronşa ayrılmaktadır. Sağ ana bronş dikine seyrederek ve trakeanın devamı gibi görünmektedir. Bu yüzden solunum yollarına kaçan yabancı maddeler daha çok bu bronşa girmektedir (29, 32).

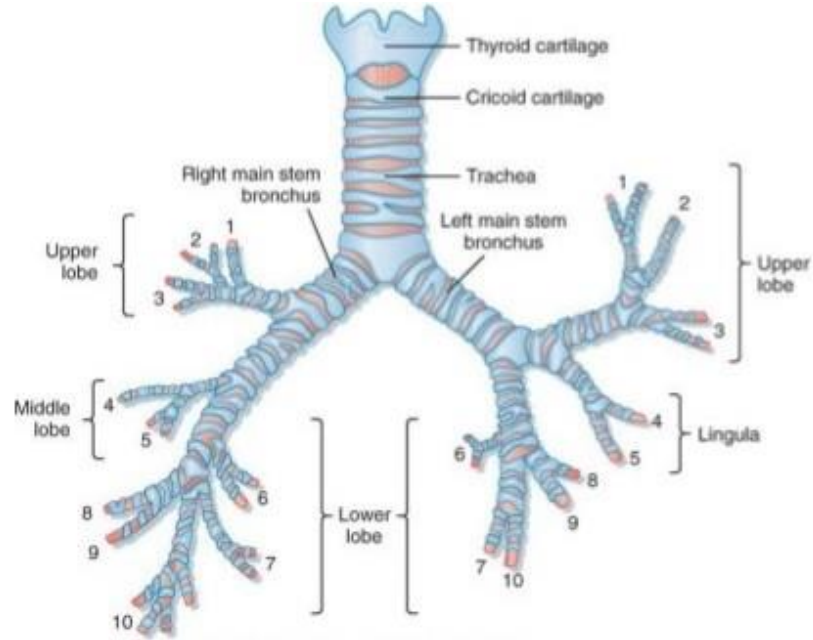
**Akciğerler:** Akciğerlerin tepesi yuvarlak ve künttür. Tepe kısımları klavikulanın 2-2.5 cm üstüne, alt kısımları ise diyafragmanın üstüne oturmaktadır. Her iki tepenin iç ve ön yüzlerinde arteria subklaviyaların meydana getirdiği oluklar bulunur. Akciğerlerin tabanı ise konkavdır. Diyafragma kubbesinin konveksiliğine tamamen uyar. Taban yarım ay şeklindedir. Yarım ayın dış kenarı ince ve keskindir. Bu kenar önce arkada ve yanlarda diyafragma ile kaburgalar arasında bulunan aralığa sokulur ve aşağı doğru uzanmaktadır (29, 32).

Akciğerler toraks içerisinde yerleşmiş koni şeklinde organlardır. Sol akciğer iki, sağ akciğer üç lobludur. Bu organları akciğerlerden ayıran diyafragma incedir. Visseral plevra denilen seröz bir zarla örtülü olan akciğerlerin yüzleri serbesttir. Akciğerler zarımsı iki kese olarak kabul edilebilir. Bu keselerin iç kısmı, dış ortamdaki hava ile serbest ilişki halindedir ve çok sayıda alveollerle iç yüzeyi genişletilmiştir. İnsanda tüm alveollerin çapı ortalama 0.2-0.7 mm ve yüzeyi 70-80 m<sup>2</sup> kadardır. Akciğerlerin iç yüzünde hilum pulmonalis denilen bir çukurluk vardır. Bu aradan bronkuslar, pulmoner ve bronşiyal arterler, sinirler akciğere girerler, iki pulmoner ven, bronşiyal ven ve lenfatik damarlar akciğeri terk etmektedir (29, 31, 32, 34).



**Şekil 2.7.** Akciğerlerin Yapısı (25).

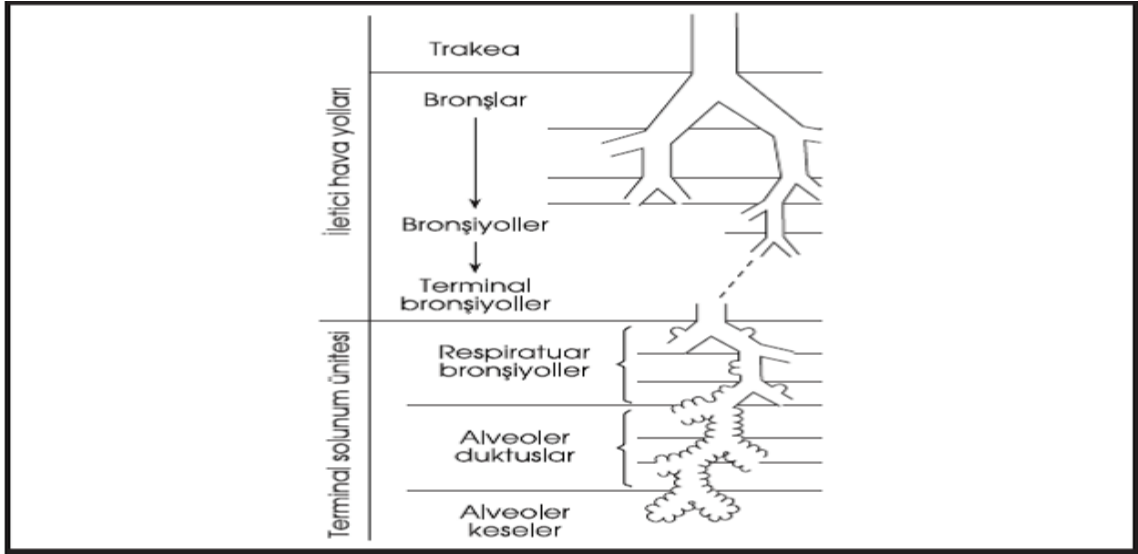
**Bronş ve Bronşöller:** Bronşlar kıkırdak halkalardan yapılmıştır. Bu kıkırdak halkalar üzerinde düz kaslar bulmaktadır. Ana bronşlar, akciğerlere girdikleri yerde üç parçalı yapısından dolayı sağda üç, solda iki parçalı yapıdan dolayı iki lobe bronşa ayrılmaktadır. Sağ ana bronş daha kısa, geniş ve dik bir yapıya sahiptir. Sağ bronştaki üç dalın en üstündeki dal kendi arasında tekrar beş dala, ortadaki dal kendi arasında üç dala, en alttaki dal ise iki dala ayrılır ve bunlara bronşçuk (bronşiol) denmektedir. Bronşöller içlere doğru giderek daha çok dallanır ve çapları küçülmektedir. Bronşların aşamalı olarak dallanması bir ağaca benzer ve buna bronş ağacı “arbores bronchialis” denmektedir. Bronşöller aşamalı olarak önce, terminal bronşöllere ayrılır, daha sonra terminal bronşöllerin her biri de dallanarak bronşiol respiratorise ayrılır. Respiratuar bronşöllerde tekrardan dallanarak ductus alveolarise ayrılmaktadır (29, 32).



**Şekil 2.8.** Bronş Ağacı (35).

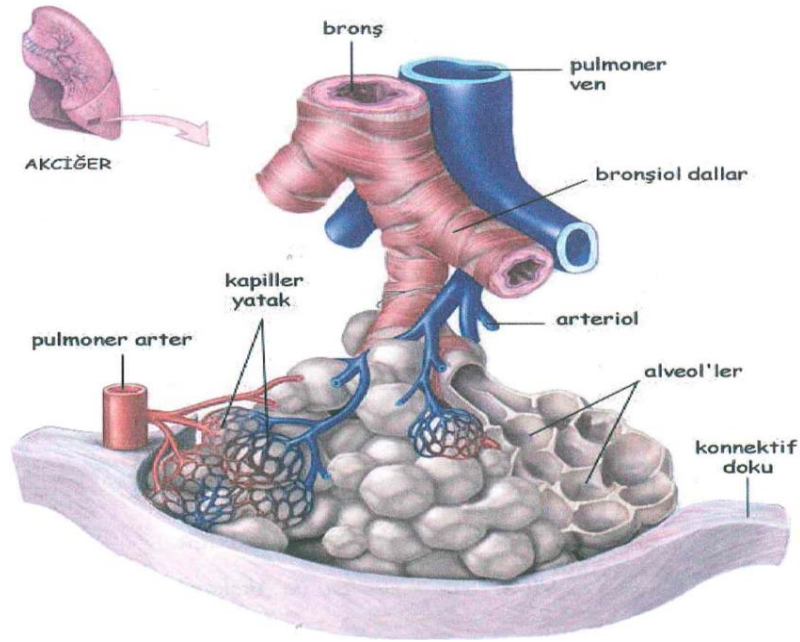
Bu arada kıkırdak yapı kaybolmaktadır. Bronşöllerin bitimi alveol denilen hava kesecikleriyle olmaktadır. Bronşöllerin duvarları tamamen düz kaslardan oluşmaktadır. Solunum yollarındaki düz kaslar otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilmektedir. N.vagus içinden gelen parasempatik uyarı hava yollarındaki düz kasları kastırarak hava yollarını daraltırken, sempatik uyarı bu kasları gevşeterek genişlemeye neden olmaktadır. Hem sempatik, hem de parasempatik lifler, bronşiyolleri ilgilendiren çeşitli reflekslerin efferent yollarıdır. Bronşöllerin son kısımları çok az sayıda düz kas içerir ve buralarda gaz alış veriş olabilir. Bu yüzden bunlara respiratuar bronşöller

denmektedir. Bronşoller duktus alveoli denilen kanalcıklarla alveol keseciklerine açılmaktadır (29, 32, 36).



Şekil 2.9. Bronşiyollerin Yapısı (37).

**Alveoller:** Alveoller, solunum yolu sistemiyle getirilen havanın bu yapı vasıtasıyla gaz değişimin gerçekleştiği keseciklerdir. Üzüm salkımı görünümündedir. Alveoller elastik lifli bir yapısı olan tek katlı yassı epitelden oluşmaktadır. Alveollerin duvarı yoğun kapiller ağ ile kaplı olduğundan büyük bir yüzey alanına sahiptir ve hızlı bir şekilde gaz değişimini gerçekleştirmektedir (29, 32).



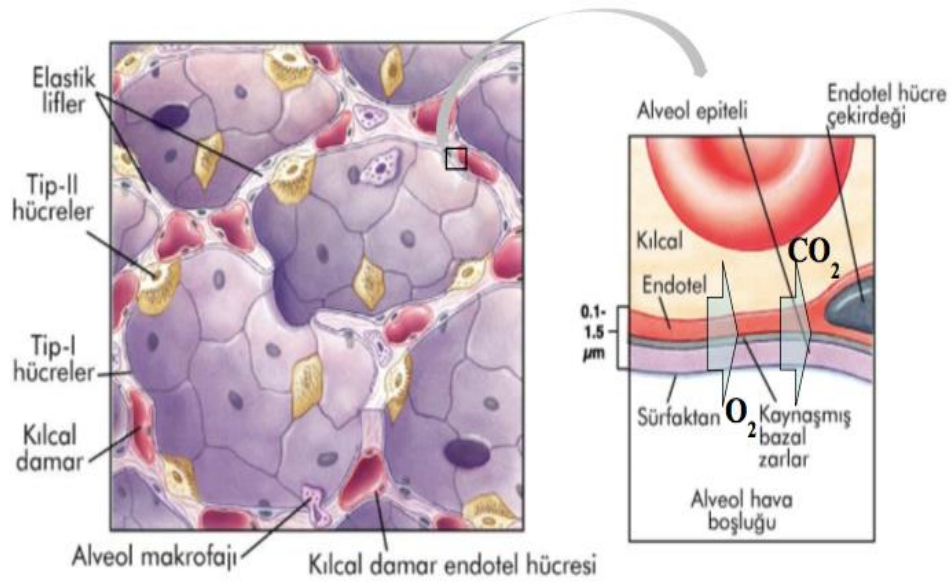
Şekil 2.10. Alveollerin Yapısı (25).

Alveoldeki epitel yapı üç tip hücreden oluşmaktadır. Bu hücreler ve işlevleri ise:

“Tip 1” hücreleri alveollere kadar gelen havada bulunan partikülleri temizlemekle görevlidir.

“Tip 2” hücreleri basınca karşı alveolleri koruyan surfaktan maddesinin salgılanmasından sorumludur.

“Alveol Makrofajları” alveollere kadar gelen toz zerreciklerini yakalayıp alveol duvarından ayırmaktadır (29, 32).



**Şekil 2.11.** Alveol Makrofajların Yapısı (26).

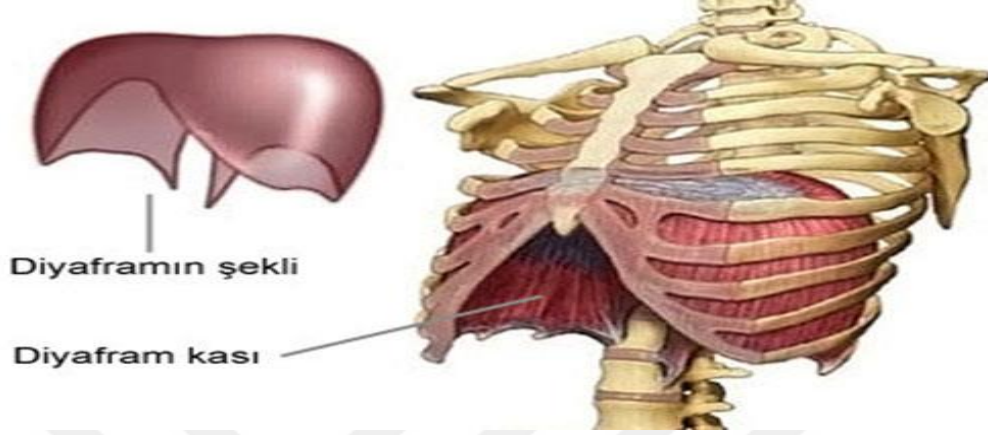
Alveollerin devamlı açık tutulması ve içlerinin nemli olması gerekmektedir ki normal işlevlerini yerine getirebilsin. Alveollerin yüzey gerilimleri azaltılarak bu özellik kazandırılmaktadır. Alveollerin yüzey gerilimlerinin azaltılmasına ve büzülmesine (kollabe) surfaktan denen salgı sayesinde engel olunmaktadır (yeni doğan bebeklerden özellikle erken doğum gerçekleşmiş bebeklerin, yeterli miktarda surfaktan salgılanmaması sonucu, solunum güçlüğü çeken ve membran hastalığı olan durumlarla karşılaşmaktadır (29, 32).

Alveolün duvarı tek katlı epitel hücrelerden oluşmuştur ve elastik lifler solunum esnasında onun hareket etmesine izin vermektedir. Her alveolün etrafında kapiller bir ağ var olduğu bilinmektedir.

Alveol ile kan arasındaki gaz alış verişi difüzyon ile gerçekleştirmektedir. Oksijen alveollerden kılcal damarlara doğru, karbondioksit ise karşıt yönde difüzyona uğramaktadır (32).

### 2.3.2. Solunuma Yardımcı Yapılar

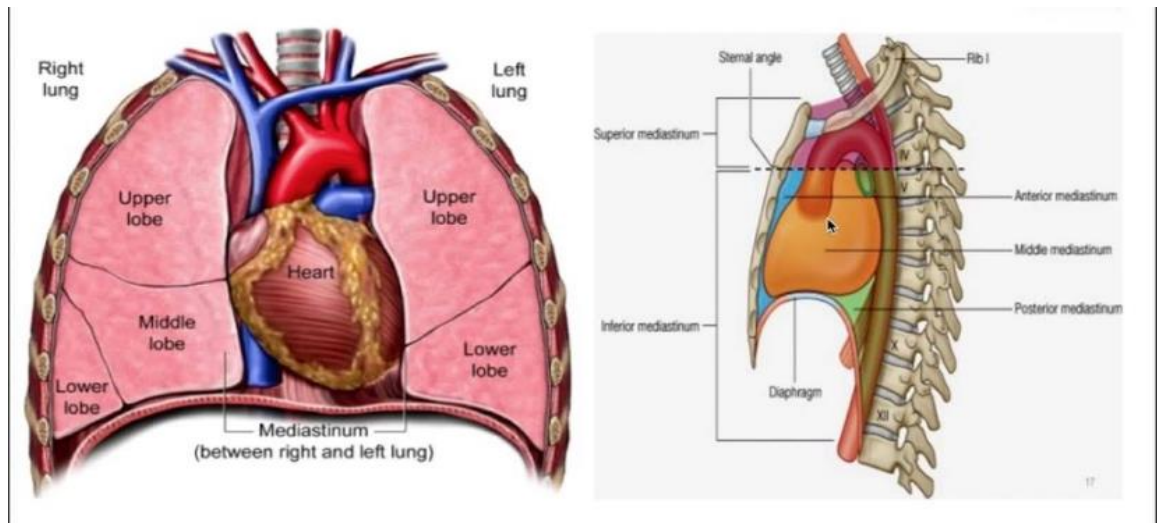
**Göğüs Boşluğu:** Ön bölgede göğüs kemiği (sternum) yer alırken, arkadan ise torakal omurlar ve alttan diafragma ile desteklenmiş, yanlardan ise kaburgalar (costae) ile sarmalanmış olan boşluk, göğüs boşluğu (cavum thoracica) olarak adlandırılmaktadır (29, 32).



Şekil 2.12. Göğüs Boşluğu Yapısı (38).

Göğüs boşluğunda yer alan en büyük ve işlevsel organlardan biri akciğerlerdir. Kalp ise her iki akciğer arasında konumlanmaktadır.

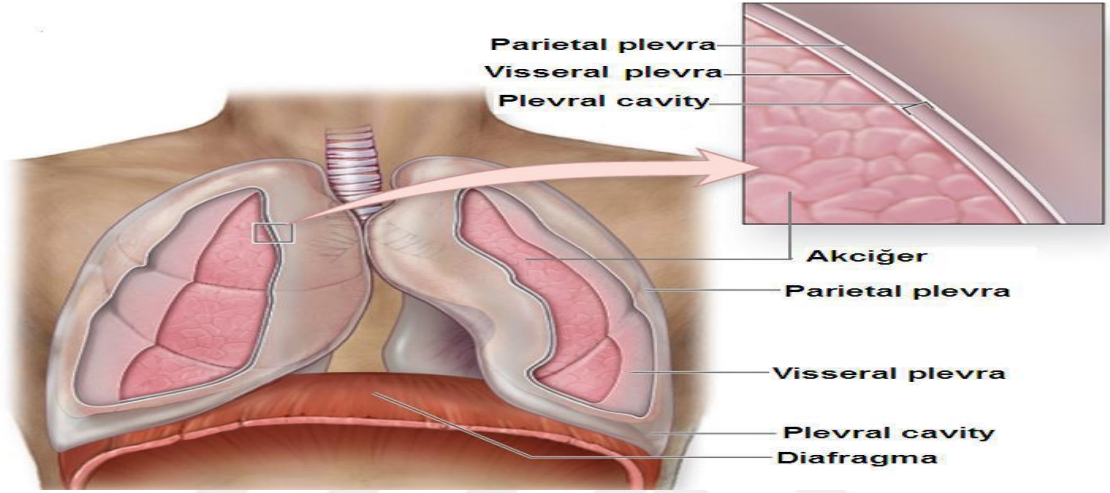
**Mediastinum:** Göğüs boşluğu içinde her iki akciğer arasında yer alan bölüme denmektedir. Bu boşluk ön ve arka olarak iki kısımdan ibarettir. Ön boşluk içinde kalp ile timüs yer alırken, arka boşlukta ise damarlar, yemek borusu ve sinirler bulunmaktadır. Mediastinumda yer alan organlar arası boşluk gevşek bağ dokusu tarafından doldurulur. Boşluklar içindeki bu yapıdan dolayı organlar çok sıkı ve sağlam haldedir (29, 31, 32).



Şekil 2.13. Mediastinum Yapısı (39).



**Plevra:** Akciğerleri dıştan sarmalayan seröz yapıdaki zardır. Bu yapı akciğerleri dıştan sardıktan sonra akciğer kapısına (hilus pulmonise) giren ve çıkan yapıların üzerlerinden geçer yoluna devam eder. Plevra aynı zamanda loblar arasını da sarmaktadır. Bu yapı sayesinde soluk alış verişi sırasında lobların kolay bir şekilde kaymasını ve hareket etmesini sağlamaktadır. Plevra iki yapraklı bir yapıdan ibarettir. İlki göğüs boşluğu duvarını saran “plevra parietalis”, ikincisi akciğeri dıştan saran yaprağı “plevra visseralis” (29, 31, 32).



**Şekil 2.14.** Plevra Yapısı (26).

Plevra yaprakları arasında kapiller boşluk (cavitas pleuralis) bulunmaktadır. Bu boşluk seröz sıvı ile doludur. Bu sıvı visseral plevra tarafından salgılanır ve her iki plevra yapısı tarafından da emilimi gerçekleştirilir. Sıvıların birbirini çekmesini sağlayan kuvvet (Sıvının adezyonu), göğüs boşluğundaki akciğerlerin gergin bir vaziyette durmasını sağlamaktadır. Akciğerin elastik lifleri ise bu durumun tersi görev yapmaktadır. Plevra boşluğuna istenmeyen nedenlerden ötürü hava dolacak olursa veya sıvı miktarı boşlukta artacak olursa parietal yaprak ve visseral plevra yaprak birbirinden uzaklaşmaktadır. Bunun sonucunda ise solunum üzerinde negatif etki yapıp solunuma ileri derecede engel olmaktadır (29, 31, 32).

Plevra boşluğunun atmosfer ile teması yoktur ve karın boşluğundan diyafragma vasıtasıyla tamamen ayrılmıştır (30, 36).

#### **2.4. Solunum Fizyolojisi**

Solunum sistemi, vücudun ihtiyaç duyduğu gaz değişimini dış ortam vasıtasıyla yerine getirmek ve dolaşım sistemiyle birlikte solunumu düzenler. Hayatta kalmamızı sağlayan önemli sistemlerden biridir.

Solunum fizyolojisi beş farklı aşamadan oluşmaktadır. Solunumun fizyolojik olarak nefes almak, nefes vermek, yayılmak, gaz taşımak ve solunumu düzenlemek şeklindedir (40, 41).

#### 2.4.1. Ventilasyon

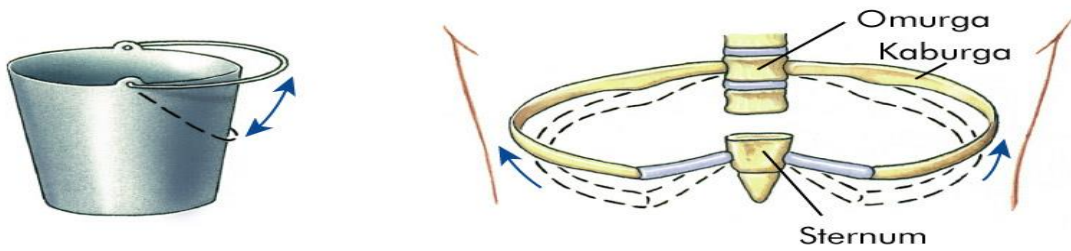
Dış ortamdan alınan havanın akciğere, akciğerden de dış ortama verilmesiyle gerçekleşmektedir. Solunumda, nefes alışı ve nefes verışı şeklinde gerçekleşmektedir. Bunlar da kasların yardımıyla olmaktadır. Diyaframın hareketi, göğüs kafesinde ön arka çapta artışıyla ve azalışıyla, kaburgaların yukarıya aşağıya hareketiyle, göğüs kafesinin uzamasıyla ve kısılmasıyla gerçekleşmektedir (41).

Soluk almamızı sağlayan inspirasyonda görevli kaslar, diyaframa, göğüs boşluğu ile karında yer alan boşluğu ayıran ve frenik sinir aracılığıyla hareket eden tek kas, sternokleidomastoid kasları, kaburgalar arasındaki kasları, kürek kemiğini yükselten kasları, ön serratusları, skalenleri ve omurga kaldıracı kasları içermektedir. Nefes vermemizi sağlayan ekspirasyon kasları ise, karında bulunan kasları, iç interkostalleri ve arka aşağıdaki serratusları içermektedir (40).

#### 2.4.2. İspirasyon (Soluk Alma)

Dış ortamdaki havayı akciğerlere çekme eylemi olarak ifade edilmektedir. Nefes alma eylemi adalelerin kasılmasıyla göğüs kafesinin ön arka çapı genişlemekte ve yukarıdan aşağıya doğru da uzamaktadır. Akciğerler genişleyerek hava basıncı azalmakta ve atmosferdeki hava akciğerlere dolmaktadır (41).

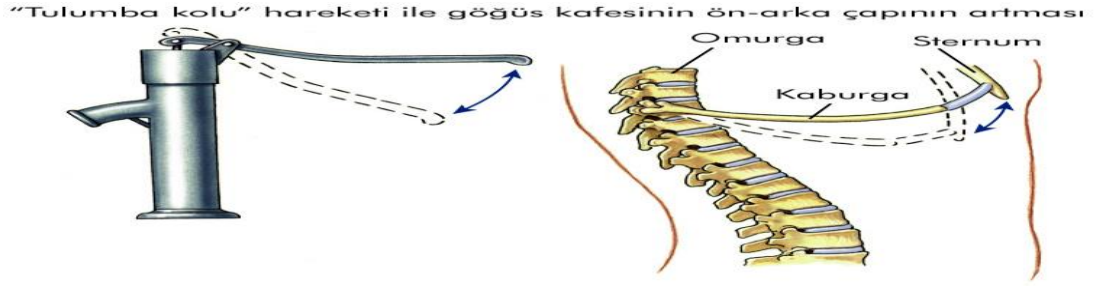
“Kova kulbu” hareketi ile göğüs kafesinin yanıl çapının artması



Şekil 2.15. İspirasyon Oluşumu (40).

#### 2.4.3. Ekspirasyon (Soluk Verme)

Akciğerde bulunan havanın dış ortama atılmasını ifade eden eylemdir. Gerçekleşen bu eylem soluk alma eyleminin tam tersine akciğerde küçülmeyle birlikte basınç artışı gerçekleşmektedir. Akciğerlerin küçülmesiyle oluşan basınç atmosfer basıncından büyük olduğundan, akciğerlerdeki havayı dış ortama verilebilmektedir.



**Şekil 2.16.** Ekspirasyon Oluşumu (40).

#### **2.4.4. Diffüzyon (Yayılma)**

Atmosferden alınan hava akciğerlere dolarak alveollere doğru ilerlemeye başlamaktadır. Alveollerin çevresindeki kılcal damarlardan oksijen geçerken, burada bulunan karbondioksit ise alveollere geçmektedir. Gaz değişimi ise parsiyel basınç farkından dolayı gerçekleşmektedir (40, 41).

#### **2.4.5. Perfüzyon**

Oksijenin ve karbondioksitin solunum sistemi aracılığıyla taşınması olayıdır. Oksijen alveoller içinde diffüze haldedir ve plazmada eriyik halde yahut alyuvarlarda bulunan hemoglobin vasıtasıyla taşınmaktadır. Karbondioksitin parsiyel basıncı dokulara verilecek oksijenin miktarını belirlemektedir. Kanın ısısı ve pH değeri de bunu belirleyen unsurlardandır. Oksijen gibi karbondioksit taşınması da plazmada eriyik halde ya da hemoglobin aracılığıyla gerçekleşmektedir (41).

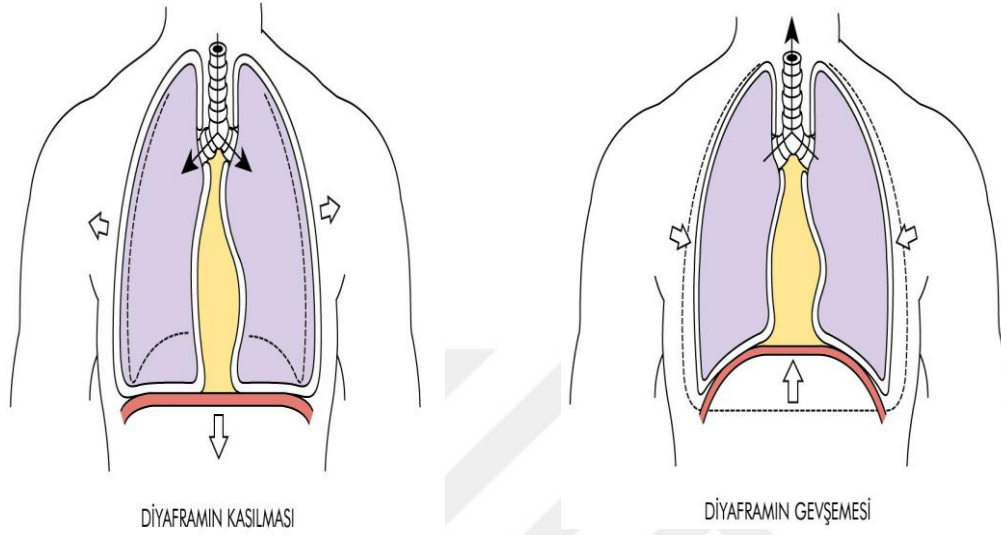
#### **2.5. Solunum Mekanîği**

Solunum sistemini hacimsel olarak arttırmak için gerekli kas kuvvetleri, genişlemeye engel olan kuvvetler ve akciğer hacmini belirleyen faktörler solunum mekaniğinin elemanlarını oluşturmaktadır (42, 43).

Akciğerler, göğüs boşluğunun ön arka çapının artırılıp azaltılması ve göğüs boşluğunun dikine olarak uzatılıp kısaltılması ile genişlemekte ve büzülmemektedir. Solunum temel olarak, soluk almak (inspirasyon) ve soluk vermek (ekspirasyon) şeklinde iki aşamadan oluşmaktadır. İspirasyonda, akciğerler genişledikleri için içlerine hava girmekte, ekspirasyonda ise akciğerler büzülerek içlerindeki havayı dışarı çıkarmaktadır (31, 36, 42, 44).

Kubbe şeklindeki diyafragma solunumun temel kasıdır. Dış bükey yüzü göğüs kafesine, iç bükey yüzü abdominal boşluğa bakmaktadır. Diyafragmanın kenarları kassal, ortası tendinözdür. Kontraksiyon yapınca kubbeliği azalır ve göğüs iç düşey çapı artmaktadır. Akciğerler aşağı doğru genişlemesiyle inspirasyon meydana gelmektedir.

Diyafragmanın aşağı doğru itilmesi ile karın içi basıncı artmakta, geriye doğru abdominal organlar itilmektedir. Karın kasları gevşemekte ve karın duvarı dışa doğru genişlemektedir. Diyafragmanın hareketiyle oluşan solunuma diyafragmatik veya abdominal solunum denmektedir (36, 45).



**Şekil 2.17.** Solunum Mekaniği (40).

Esnek bir yapıya sahip olan göğüs kafesi ve akciğerler arasında sadece ince bir sıvı tabakası vardır. Göğüs kafesi içerisinde rahat bir şekilde hareket eden akciğerleri göğüs kafesinden çıkarmaya çalıştığımızda ise çekim kuvveti uygulamaktadır. Bu olaydaki temel mantık iki cam parçası arasındaki sıvının yaptığı gibi cam parçalarının birbirini üzerinde kolayca kaymasını sağlarken, ayırmaya çalıştığımızda ise karşı koyması gibidir (22, 45).

Akciğerleri genişleten diğer bir mekanizma ise, göğüs kafesinin yukarıya doğru hareketidir. Göğüs kafesi dinlenik haldeyken göğüs kemiğini geriye doğru omurgaya yaklaştıracak şekilde eğimli bir yapıya sahiptir. Göğüs kafesi yukarı doğru hareketlendiği zaman kaburgaların ön uçları, göğüs kemiğini omurgadan ileri doğru hareketlendirerek yükseltir. Böylece, maksimal nefes alışında, arkadan öne doğru göğüs kafesinin çapı genişleyerek nefes vermedeki çapın % 20'si kadar fazlalaşmaktadır (35).

Normalde bir birey dakikada 15–16 solunum yapar. Fakat 15–20 arası da bir dereceye kadar normal kabul edilmektedir. Dakikada solunum sayısı yaşa, cinsiyete, kişinin hastalıklı veya sağlıklı oluşuna, dinlenme ya da egzersiz durumuna göre

değişiklik göstermektedir. Egzersiz sırasında ve ateşli hastalıklarda solunum sayısı artmaktadır (36).

## **2.6. Akciğerlerde Havanın İçe ve Dışa Hareketi ve Buna Neden Olan Basınçlar**

Akciğerlere bir kuvvet uygulanmadığı sürece elastik yapısı gereği, bir balon gibi içindeki havanın tamamını dışarıya boşaltacak (kollabe olma) yapıya sahiptir. Akciğer ve göğüs kafesinin duvarı mediastene bağlandığı yer dışında başkaca bir bağlantı yoktur. Akciğerler göğüs boşluğunda plevral sıvı sarmalanmış bir şekilde göğüs boşluğu içerisinde hareketlerini gerçekleştirmektedir (42).

### **2.6.1. Plevral Basınç**

Göğüs çeperi plevrası ile akciğer plevrası arasındaki sınırlı alanda bulunan sıvının basıncına denmektedir. Oluşan basınç, normalde hafif emici bir özelliğe sahip negatif yapıdaki basınçtır. Soluk almanın başlangıcındaki plevranın normal basıncı -5 cm h<sub>2</sub>O civarında olup bu basınç, dinlenik durumda akciğerlerin açık kalmasının sağlayan emme basıncını sağlamaktadır. Normal soluk alma sırasında -7.5 cm h<sub>2</sub>O negatif basınç oluşturarak akciğerin yüzeyini çekerek göğüs kafesinin genişlemesi sağlamaktadır (42).

### **2.6.2. Alveoler Basınç**

Akciğer alveolleri içinde oluşan basınçtır. Rima glottis açıkken, akciğerlere hava giriş çıkışının olmadığı zamanda, solunum yollarında alveollere kadar olan tüm kısımdaki atmosfer basıncına eşit olup 0 cm h<sub>2</sub>O basıncı olarak kabul edilmektedir. Nefes alma sırasında ise alveollerdeki basıncın atmosfer basıncında daha düşük bir düzeyde olması gerekmektedir (42).

### **2.6.3. Transpulmoner Basınç**

Alveollerin ve akciğerlerin dış yüzeyindeki basınçla, plevral basınç arasındaki basınç farkıdır ve akciğerlerdeki büzülme basıncıdır. Akciğerlerdeki genişlemeye karşılık kollapsa yönlendiren elastik kuvvet ölçüsünü ifade etmektedir (42).

## **2.7. Solunumu Düzenleme**

Solunum merkezi, vücudun metabolik ihtiyaçlarına cevap vermek için gerekli ayarlamaları yapmaktadır. Bunun için ise solunumun hızında ve derinliğinde gerekli artış ve azalışları gerçekleştirmektedir (46).

Solunum varol köprüsü (pons) ve omurilik soğanında yer alan sinir hücrelerinin faaliyetleri ile kontrol edilmektedir (46, 47).

Omurilik soğanında solunum merkezi yer almaktadır (48).

Solunum merkezi beyin sapında bulunan 3 ayrı hücre merkezinden oluşmaktadır.

a. Dorsal Solunum Merkezi: Soluk verme (inspirasyon) merkezidir. Solunumun düzenlenmesinde temel görevi üstlenmektedir.

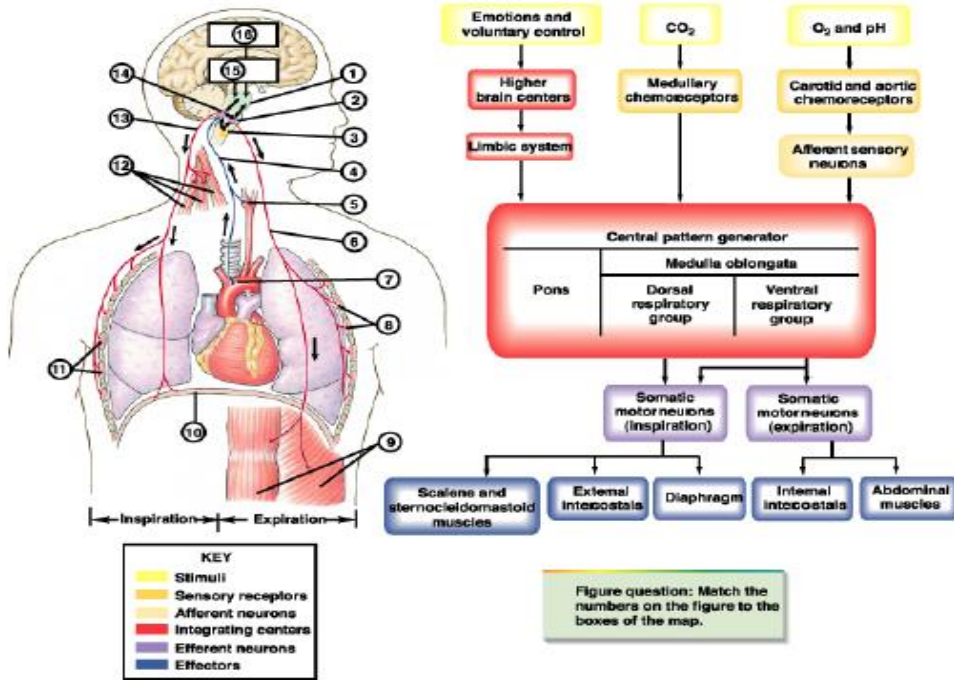
b. Ventral Solunum Merkezi: Soluk verme ve soluk alma merkezidir.

c. Pnomotaksik Merkez: Solunumun hızı ve tipini belirlemektedir.

Solunum merkezi doğrudan veya dolaylı olarak sinirsel ya da kimyasal olarak uyarılmaktadır. Bazı etkenlere bağlı olarak solunumu, solunum merkezi düzenlemektedir:

- \* Akciğerde yer alan gerilme reseptörleri aracılığıyla (duyu alıcıları),
- \* Afferent impulslar aracılığıyla proprioreseptörler (eklem, kas ve tendon) ,
- \* Kandaki H<sup>+</sup> (hidrojen) iyonu sayısı artışına bağlı olarak,
- \* Karotid arterde ve Aort kavisinde yer alan kimyasal reseptörlerden kandaki PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub> ve PH'da meydana gelen değişimle oluşan afferent impulslar aracılığıyla,
- \* Vücut ve deri ısısında oluşan ısı farklılığına bağlı olan değişiklikler aracılığıyla (49).

Solunum hormonal ve sinirsel etkenler aracılığıyla düzenlenmektedir.



Şekil 2.18. Solunum Kontrol Merkezi (50).

## 2.8. Egzersiz ve Solunum Sistemi

Hücrelerin oksijen ihtiyaçları egzersizle birlikte artmaktadır. Solunum sistemi vasıtasıyla da metabolizma faaliyetlerinde kullanılan oksijen miktarında da artış meydana gelmektedir (52).

Sedanter bireyler dakikada 12- 18 arası nefes alış verişi yapılmaktadır ve her nefeste vücuda 500 ml. hava alınmaktadır. Dinlenik durumdaki sedanter 5-7 litrelik dakika solunumu yapmaktadır (51-53).

Egzersizle birlikte metabolik aktiviteler için ihtiyaç duyulan oksijeni elde etmek için solunum volümü ve sayısında artış meydana gelmektedir. Diğer taraftan aynı şiddetle yapılan egzersizlerde antrenman yapmış sporcularda solunum dakika volümü 200 lt/dk kadar olabilirken, sedanter kişilerde 100 lt/dk olmaktadır. Bu da antrenmanın solunumda kullanılan kaslarını kuvvetlendirmesiyle ilişkilidir (51).

Dayanıklılık antrenmanları sayesinde soluk alış verişi gelişmektedir. Solunum sisteminin gelişmesiyle birlikte ihtiyaç halindeki oksijeni temin etmek için daha az soluk almak yeterlidir (52).

Bir araştırmaya göre 20 haftalık bir antrenmanla solunum kaslarının dayanıklılığı %16 civarında geliştirilebileceği düşünülmektedir. Normal bireylerin daha çok göğüs solunumu yaptığı, sporcuların ise karın solunumu yaptıkları ve bu solunumun daha kolay bir solunum şekli olduğu söylenmektedir (51, 52).

Antrenmanla solunum hacmi ve sayısında gözle görülür bir değişim meydana gelmektedir. Antrenmanla birlikte dokulardaki maksimum oksijen tüketim hızında ( $\dot{V}_{O_2}$ ) belirgin artışlar meydana gelmektedir. Program dahilinde 7 ila 13 haftalık bir antrenmanla max  $\dot{V}_{O_2}$  'de %10'nun üzerinde bir artış meydana gelmektedir (53).

Kişinin bir hastalığı yoksa antrenmanlı olup olmamasına bakılmaksızın, solunum sistemi devamlı olarak vücudun ihtiyacından çok daha fazla oksijeni üretebilmektedir. Bu yüzden önemli olan antrenmanla kişinin solunum sisteminde oksijen kullanılabilirliği bir başka deyişle max  $\dot{V}_{O_2}$  'yi arttırabilmesi daha önemlidir (53).

Egzersiz sporculardaki en belirgin etkisi  $O_2$  difüzyon kapasitesini arttırmaya yönelik olmasıdır. Oksijenin alveollerden kana difüzyon hızı  $O_2$  difüzyon kapasitesinin bir göstergesidir (51-53).

Yapılan planlı ve programlı egzersizle sporcularda solunum hacmi istirahat halinde ve maksimal altı egzersizlerle değişiklik göstermese de maksimal egzersizlerle belirgin artışlar göstermektedir. Bu artış aynı zamanda solunum sayısında ve solunum dakika volümünde de kendini göstermektedir (54).

Egzersizin hemen öncesinde soluk alıp vermede artış görülmektedir. Bu artışın temel nedeni yani beyin kabuğundan (serabral korteks) kaynaklanan sinirsel uyarılar sebep olmaktadır (51, 55).

Egzersiz başlanması takiben ilk saniyeler içerisinde solunumda meydana gelen hızlı artışın temel nedeni kas, tendon ve eklemlerde yer alan proprioreseptörlerden oluşan afferent uyarılar ve psişik uyarılardan kaynaklandığı düşünülmektedir (42). Egzersizin başlamasını izleyen ilk saniyelerde soluk alış verişindeki artış kısa bir süre sonra kademeli olarak artmaya devam etmektedir. Bundan sonraki artışın devam etmesi ya da azalması egzersizin şiddetine bağlıdır (55).

Egzersizden sonra O<sub>2</sub> borcu ödeninceye kadar solunum frekansı normal seviyesine gelmez. Egzersizden sonra solunumu frekansını O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> değil laktik asit birikiminden ötürü artan H<sup>+</sup> iyonu yoğunluğudur. H<sup>+</sup> iyonlarının sistemden uzaklaştırılmasıyla sonum parametreleri normal seviyesine tekrar gelmektedir (42).

Akciğer Kapasiteleri	Tanım	Egzersiz Sırasındaki Değişiklikler
Tidal Hacim (TV)	Bir nefeste alınan veya verilen havanın hacmi	Artar
Alınan nefes rezerv hacmi (IRV)	Normal bir nefesten sonra alınan maksimal havanın hacmi	Düşer
Verilen nefes rezerv hacmi (ERV)	Verilen nefes sonunda zorlu bir ekspirasyonla çıkarılan havanın hacmi	Hafif düşer
Rezidüel hacim (RV)	Zorlu bir ekspirasyonla bile çıkarılmayan havanın hacmi	Hafif düşer
Toplam Akciğer Kapasitesi (TLC)	Maksimal bir inspirasyonun sonunda akciğerlerdeki hava hacmi	Hafif düşer
Vital Kapasite (VC)	Maksimal inspirasyon sonra maksimal ekspirasyonla dışarı çıkarılan hava hacmi	Hafif düşer
Normal Nefes Alma Kapasitesi (IC)	Dinlenik durumdaki ekspirasyon seviyesinden maksimal hacimde inspirasyon yapma	Artar
Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (FRC)	Akciğerleri dinledik durumda dışarı verdiği havanın hacmi	Hafif düşer

**Şekil 2.19.** Akciğer Hacim Ve Kapasitelerinin Tanımı, Egzersiz Sırasındaki Değişimleri (55).



## 2.9. Solunum Fonksiyon Testi

Akciğer hacim ve kapasitelerinin ölçülmesiyle solunum sisteminin fonksiyonel durumu belirlenebilmektedir (56).

Düzenli egzersizin solunum fonksiyonları parametreleri üzerine etkilerini belirleme yollarından biri olarak da solunum fonksiyon testleri uygulanmaktadır.

Solunum hastalıklarının klinik değerlendirmelerinde solunum fonksiyon testleri (SFT) yaygın bir şekilde uygulanan laboratuvar yöntemidir. SFT solunum sistemindeki soluk alış-verişi, solunum gazlarının yayılması ve mekanik özelliklerin incelenmesinde kullanılan tarafsız bir uygulama şeklidir (56, 57).

SFT ölçümlerinin ilk uygulamalarının 17. yüzyılda yapıldığı bilinmektedir. Sulu Spirometre benzeri bir cihazla Hutchinson 1846'da vital kapasite ölçümü yapmıştır. Solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan testler spirometrik testlerdir (57).

Solunum fonksiyon testleri, elle kullanılanları ya da elektronik olan uygulanabilenleri de olan basit spirometreden, özel laboratuvar ortamlarında yapılabilen karmaşık testlere kadar değişiklik göstermektedir. Sonuçlar karşılaştırıp yorumlanması genellikle cinsiyet, yaş, boy, kilo ve ırk gibi faktörler göz önünde bulundurularak yapılmaktadır (56, 57).

Kullanılan aletlerin düşük hacimlerde duyarlı ölçümler yapabilmesi gerekmektedir, çünkü çocukların akciğer hacimleri ve akım hızları düşüktür. Hatasız bir ölçüm için ilk kalibrasyonundan sonra düzenli olarak yeniden kalibre edilmesi gerekmektedir. Çocuklardaki uygulamalarda hata oranı daha fazla olduğundan dolayı SFT uygulaması büyük sabır ve beceri gerektirmektedir. Aynı zamanda testi uygulayan kişilerin çocuklarla çalışma konusunda özverili ve tecrübeli olması gerekirken, yeterli zamanı ayırması da gerekmektedir (58).

Fizyolojik olarak akciğer fonksiyonları dört hacimden oluşur. Bunlar; Ekspiratuar rezerv volüm (ERV), inspiratuar rezerv volüm (IRV), rezidüel volüm (RV) ve tidal volümdür (TV). Dört hacmin toplamı ise total akciğer kapasitesini (TLC) vermektedir (59, 60).

Basit spirometre ile zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspiryumun 1. saniyesinde çıkarılan hava hacmi (FEV1), zirve ekspiratuar akım hızı (PEFR), FEV1/FVC oranı, zorlu ekspirasyonun ortasındaki akım hızı (FEF25-75 veya MEFR), ekspiratuar rezerv hacim (ERV), vital kapasite (VC) ve inspiratuar hacmin (IV) mutlak değerleri ölçülmektedir. Aynı cinsiyetteki, yaştaki, boydaki, ırktan sağlıklı çocukların

verilerinden elde edilmiş referans değerlerle kıyaslanarak % değerleri belirlenmektedir (59, 60). Spirometreyle rezidüel volüm ölçülemediği için, total akciğer kapasitesi belirlenmemektedir.

### 2.9.1. Statik Ölçüm Değerleri

**Tidal Volüm; Soluk Hacmi (TV):** İspirasyon ve ekspirasyon sırasında alınan veya verilen hava miktarıdır; 0.4-1.0 lt. arasında değişebilmektedir (13, 61).

**İspirasyon Rezerv Volümü; İspirasyon Yedek Hacmi (IRV):** Normal inspirasyon yaptıktan sonra, derin bir soluk alımı ile akciğerlere giren hava miktarıdır. 2.5-3.5 lt. kadardır (13, 61).

**Ekspirasyon Rezerv Volümü; Ekspirasyon Yedek Hacmi (ERV):** Normal soluk vermeden sonra derin bir ekspirasyon ile akciğerlerden çıkartılabilen hava miktarıdır. Ortalama 1.0-1.5 lt. kadardır (13, 61).

**Rezidüel Volüm (RV):** Zorlu bir nefes vermenin ardından akciğerde kalan hava miktarıdır ve 1.0-1.4 lt. arasında değişebilmektedir. Rezidüel hacmin önemli bir fonksiyonu vardır. Kan ve alveoller arasındaki gaz alışverişinin kesintisiz olarak devamına olanak sağlamaktadır (13, 42, 61, 62).

### 2.9.2. Statik Akciğer Kapasiteleri

**Soluk Alma Kapasitesi (İspiratory Capacity, IC):** Soluk hacmi ile nefes alma yedek hacmin totalini ifade etmektedir. Bir bireyin normal olarak nefes verme seviyesinden itibaren akciğerin maksimum gerilimine ulaşınca kadar ki en fazla hava miktarıdır. Yaklaşık olarak 3.5 litredir (13, 42, 61, 62).

$$IC = TV + IRV = 0.5 + 3 = 3.5 \text{ lt}$$

**Fonksiyonel Tortu Hacmi (Functional Residual Volume, FRV):** Tortu hacim ve ekspirasyon yedek hacminin toplamıdır. Normal bir inspirasyon ve nefes vermeden sonra akciğerlerden atılmayan hava miktarıdır. Yaklaşık olarak 2.3 litredir (13, 42, 61, 62).

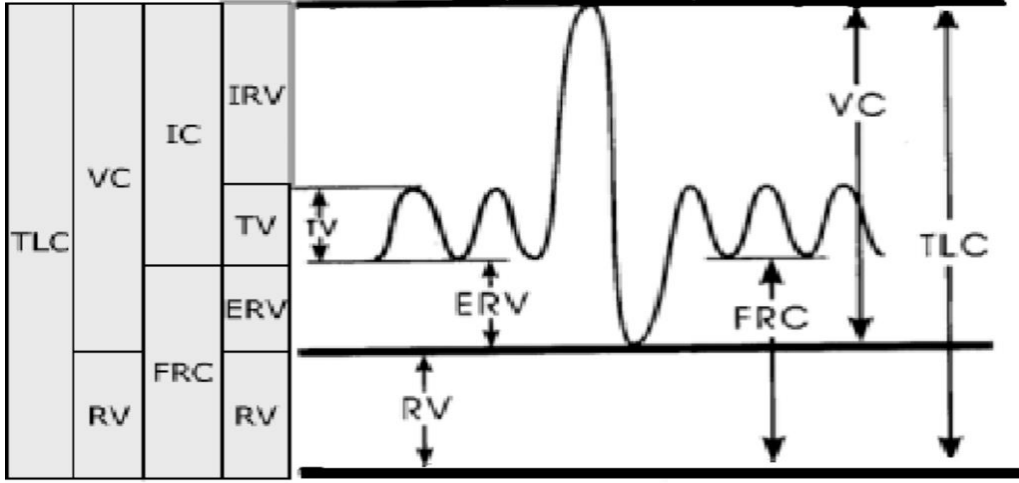
$$FRV = RV + ERV = 1.2 + 1.1 = 2.3 \text{ lt}$$

**Vital Kapasite (Vital Capacity, VC):** Derin bir soluk almanın akabinde, derin bir soluk verme ile çıkarılabilen toplam hava miktarı olarak ifade edilmektedir. Yaklaşık 4.6 litre civarındadır. Nefes alma yedek hacmi, nefes hacmi ve nefes verme yedek hacimlerinin totalidir (13, 42, 61, 62).

$$VC = IRV + TV + ERV = 3 + 0.5 + 1.1 = 4.6 \text{ lt}$$

**Total Lung Capacity; Total Akciğer Kapasitesi (TLC):** Rezidüel akciğer volümü + Vital kapasite TLC'yi vermektedir.

$$TLC=RV+VC=1.2+4.6=5.8 \text{ lt}$$



**Şekil 2.20.** Akciğer Hacim Ve Kapasiteleri (63).

### 2.9.3. Dinamik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

**Vital Kapasite:** Akciğerlere güçlü bir soluk alma ve tam bir soluk verme esnasında değişen hava hacmidir. Derin bir şekilde yapılan soluk alma eyleminden sonra yavaş ve kuvvetli nefes verme hacmi ölçülebilmektedir. Zorlu vital kapasite ve yavaş vital kapasite normal şartlar altında birbirlerine denktir. Ancak solunum yolu rahatsızlığı bulunan çocukların kuvvetli ekshalasyonda hava yolunda meydana gelen daralma sonucu akciğerdeki hava birikiminden ötürü rezidüel volüm artmaktadır. Böylece zorlu vital kapasitede azalmaktadır. Budan dolayı hava yolu obstrüksiyonu olan çocuklarda zorlu vital kapasite, yavaş vital kapasiteden daha düşüktür (63).

**Zorlu Vital Kapasite (FVC):** Derin bir soluk almanın akabinde güçlü ve hızlı soluk vermeyle çıkan hava volümüdür. Akciğer hacminin %80'ine yakın kısmını sağlıklı bireyler 6 saniye civarı gibi bir sürede boşaltırlar. Solunum yolu rahatsızlığının derecesine göre bu süre 20 saniye civarlarına kadar çıkabilmektedir. Zorlu vital kapasite, obstrüktif ve restriktif hastalıklarda, göğüs duvarı deformiteleri, astım, mukus tıkaçları, bronşektazi, kistik fibrozis ile nöromusküler hastalıklar sonucu azalabilmektedir (63).

**Vital Kapasitenin %25-%75 Arasındaki Zorlu Ekspiratuar Akım (FEF25-75):** Zorlu vital kapasitenin ortalarında, yarısı esnasında oluşan ortalama zorlu soluk verme akımı olarak tanımlanmaktadır. Orta ve küçük düzeyde bronşlarda meydana

gelen obstrüksiyonların bilgisini verebilmektedir. Solunum yolu rahatsızlıklarının erken döneminde azalmaya başlamaktadır. FEV1/FVC oranının tespitinde yeterli olmadığında FEF25-75 değeri hava yolu obstrüksiyonunu belirlemede yardımcı olmaktadır. Restriktif hastalıklar şiddetlendikçe FEF25-75 değerinde kısmi azalmalar gözlenebilmektedir (64, 65).

**Zirve Ekspiratuar Akım Hızı (PEF):** Maksimum nefes alımını takiben maksimum nefes verme esnasında çıkarılabilen en yüksek akımdır. Büyük hava yollarındaki obstrüksiyon hakkında bilgi vermektedir. Sağlıklı kişilerde santral hava yollarının çapını ve ekspirasyon kaslarının aktivitesini yansıtır. FEV1 gibi efora bağımlıdır. Genellikle FEV1 ölçümleriyle koreledir. Uzun süreli yapılan düzenli ölçümler çocukluk dönemi astım takibinde faydalı bir gösterge olmaktadır (65).

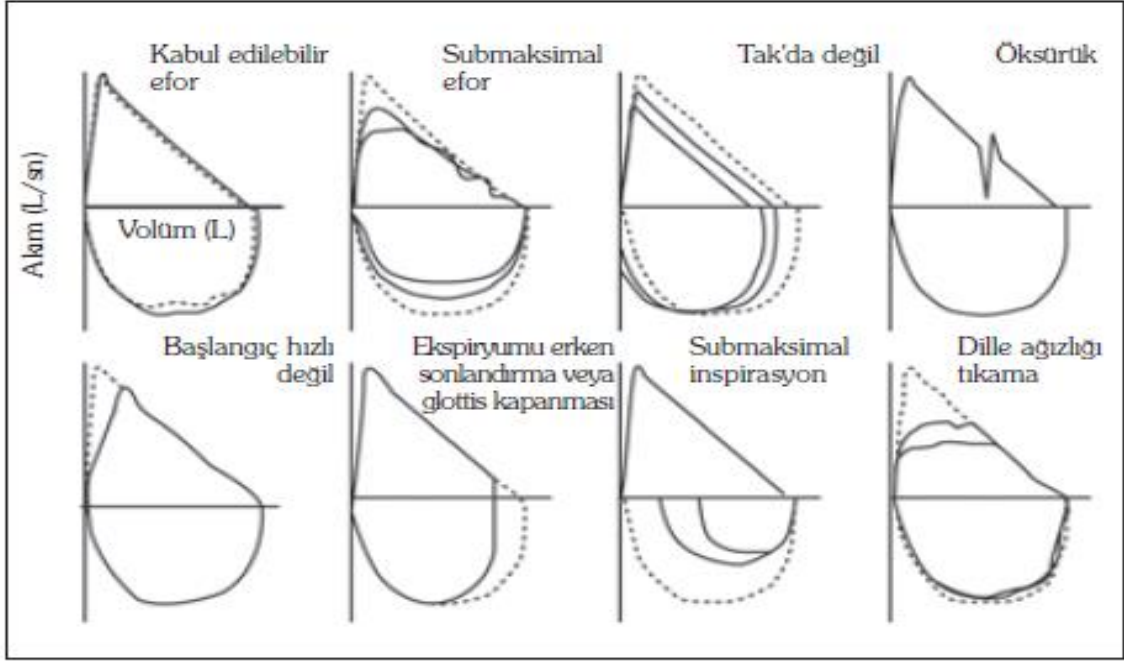
## **2.10. Spirometrik Testlerin Yorumlanması**

Spirometri inspirasyon veya ekspirasyon sırasında oluşan hacim ya da akım değişikliğinin zaman- türev olarak ölçen fizyolojik bir testtir (66, 67). Normal spirometrik manevra derin ve maksimum bir nefes aldıktan sonra yapılan maksimum derin ve hızlı bir nefes vermedir. Spirometrik parametreler bu manevra ile çeşitli şekillerde ölçülmektedir. Bilgisayarda otomatik olarak elde edilen spirometrik ölçümler BTPS'ye (BT:vücut ıssı, P:basınç, S:sature olmuş su buharı) göre ayarlanmaktadır (68). Manevra esnasında hatalı yapılan uygulamalar ölçümlerde hatalı sonuçlara yol açabilmektedir (69).

Spirometrik Ölçüm Sırasında İstenmeyen Durumlar;

- Maksimal altı efor
- Ağızla dudak arasından hava kaçması
- Yetersiz nefes alma veya yetersiz nefes verme
- Nefes vermenin başlangıcındaki tereddüt etme ya da duraksama
- Öksürme eylemi
- Glottisin kapanması
- Ağızlığın dil ile ya da dişler ile engellenmesi
- Test esnasında ses çıkarmak
- Düzgün olmayan oturuş biçimi

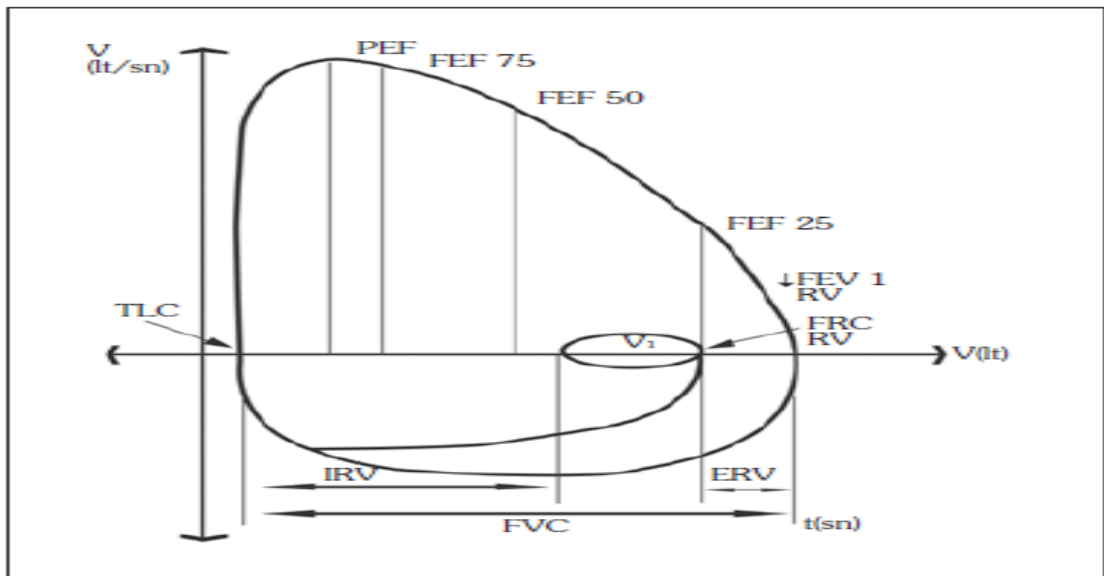
Spirometri şeklinden hatalı uygulanan manevralar da anlaşılmaktadır (70).



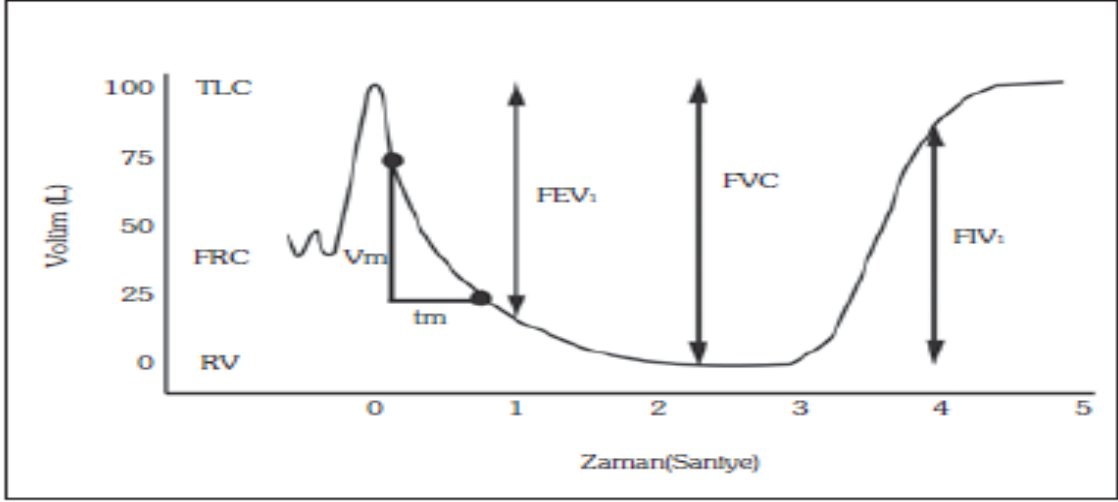
Şekil 2.21. Hastayla ilişkili problemlerden kaynaklanan spirometrik ölçüm esnasındaki manevra hataları (71).

Akım-volüm eğrilerinde yatay eksen volümü, dikey eksen akımı; aşağıdaki eğri ekstratorasik alanı, üst taraftaki eğri intratorasik alanı göstermektedir (Şekil 2.22).

Nizami uygulanmış tetlerde iki eğri birbirlerini tamamlayarak devamlılık sergiler ve konveks şekildedir (72).



Şekil 2.22. Akım- Volüm Halkası (71).



Şekil 2.23. Volüm- Zaman Grafiği (71).

### 2.11. Solunum Fonksiyon Testlerinin Değerlendirilmesi

SFT (Solunum fonksiyon testlerinin) değerlendirilmesi test kalitesinin genel olarak değerlendirilmesiyle başlamaktadır. Kurallara uygun yapılmamış testlerde bazı veriler elde edilmiş olsa da bunlar üzerinden çıkarsamalarda bulunmak klinik açıdan yanıltıcı sonuçlara sebebiyet verebilmektedir. Testin uygunluğuna karar verildikten sonra, test sonuçları referans değerler ile bilinen hastalıklarla veya anormal fizyolojik paternlerle, hastaların daha önceki değerleri ile mevcut değerlerinin karşılaştırmasına yönelik bir süreçle başlamaktadır. SFT raporlamasındaki son adım klinik tanının saptanmaya çalışılmasıdır. Solunum fonksiyon testinin raporu kısa, öz, bilgilendirici ve net olmalıdır (71).

Test	Normal değerler (%)
FEV <sub>1</sub>	>80
FVC	>80
FEV <sub>1</sub> /FVC	>80
FEF <sub>25-75</sub>	>70
TLC	80-120
FRC	75-120
RV	75-120
DLCO	60-120

Şekil 2.24. Akciğer Fonksiyon Testinin Normal Değerleri (63).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Araştırmanın Türü

Bu araştırma Gürün 80. Yıl Yatılı Bölge Ortaokulunda öğrenim gören 5. ve 6. sınıfta öğrenim gören sedanter öğrencilere, düzenli egzersizin solunum parametreleri üzerinde ne gibi etkileri olduğunu saptamak amacıyla yapılan tanımlayıcı bir araştırmadır.

#### 3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma Sivas ilinin Gürün ilçesinde bulunan kapalı spor salonunda yapılmıştır. Yapılan test çalışmaları 07.11.2018- 18.01.2019 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışmanın giriş ve genel bilgiler kısmı etik kurul raporu alındıktan sonra 2019 yılının şubat ayında yazılmaya başlayıp 2019 yılının mayıs ayında son bulmuştur.

#### 3.3. Metot

Araştırma gönüllü, 10-12 yaş aralığında olan 37 çocuğa yapıldı. Araştırma Gürün Devlet Hastanesinde uzman doktor nezaretinde yapıldı. Gönüllüler aerobik egzersiz programına başlamadan önce solunum fonksiyon testi uygulandı. Sonrasında 12 hafta süresince, haftanın 3 günü ve günlük 2 saat aerobik egzersiz yapıldı. Egzersiz programı aşağıda verildiği şekilde uygulandı;

Uygulanan Antrenman Programı:

#### 1-4 Hafta:

5 dakika hafif tempolu koşu

10 dakika açma- germe

30 dakika istasyon çalışması (cimnastik minderinde öne iki takla, futbol topuyla slalom çubuklarının arasından geçme, hentbol topunu duvara 5 kez vurup yakalama, basketbol topuyla slalom çubukları arasından dripling, voleybol topuyla duvarda 5 kez parmak pas, 50 metre düz koşu) 6 set, her set arası 3 dakika dinlenme

25 dakika tempolu yürüme

35 dakika mini futbol maçı (15\*15dk iki devre, 5dk devre arası)

5 dakika hafif tempolu koşu

10 dakika açma-germe

#### **4-8 Hafta:**

5 dakika hafif tempolu koşu

10 dakika açma-germe

25 dakika istasyon çalışması (50 metre mekik koşusu, basketbol topuyla 5 kez duvarda göğüs pas, futbol topuyla duvarda 5 kez ayak içi pas, hentbol topuyla 5 kez duvarda sektirme pas, voleybol topuyla duvarba 5 kez parmak pas, engelden 3 kez çift ayak sıçrama) 5 set, her set arası 3 dakika dinlenme

35 dakika tempolu yürüme

35 dakika mini futbol maçı (15\*15dk iki devre, 5dk devre arası)

5 dakika hafif tempolu koşu

10 dakika açma-germe

#### **8-12 Hafta:**

5 dakika hafif tempolu koşu

10 dakika açma-germe

20 dakika istasyon çalışması (30 metre zikzak koşu, hentbol topunu duvara 5 kez vurup yakalama, basketbol topuyla slalom çubukları arasından dripling, voleybol topuyla duvarda 5 kez parmak pas, futbol topuyla duvarda 5 kez ayak içi pas, engelin altında-üstünden geçme) 4set, her set arası 3 dakika dinlenme

25 dakika tempolu yürüme

45 dakika mini futbol maçı (20\*20dk iki devre, 5dk devre arası)

5 dakika hafif tempolu koşu

10 dakika açma-germe

Çalışma öncesi ve sonrasında katılımcılara solunum fonksiyon testi uygulandı. Tüm ölçümler Gürün Devlet hastanesinde yapılmış olup ölçümler için hastaneden gerekli izinler alınmıştır.

#### **3.3.1. Veri Toplama Araçları**

Vücut Ağırlığı ve Boy Ölçümü: Vücut ağırlığı 250 kg kapasiteli, 100 gr hassasiyete sahip Desis marka medikal tartıyla yapılmıştır.

Boy ölçümleri ölçme aralığı 600 - 2,100 mm olan 1mm hassasiyetli Ade marka teleskopik boy ölçme çubuğu kullanılarak yapılmıştır.

Denekler ayakkabısız, eşofmanlı ve anatomik pozisyondayken ölçümleri yapılmıştır.





**Şekil 3.1.** Boy- Kilo Ölçüm Aleti Ve Boy- Kilo Ölçümü

Solunum Fonksiyonunun Ölçülmesi: Katılımcıların solunum fonksiyonları spirometreyle ölçülürken:

1. Boy, vücut ağırlığı ölçülerek yaşla birlikte kaydedilir.
2. Burnundan nefes almasını diye mandal takılır.
3. Spirometrenin başına katılımcının ağızına uygun ebatta tek kullanımlık ağızlık takılarak dudaklarıyla sıkıca kapatması sağlanır.
4. 4-5 kez normal tidal solunum yaptırılır.
5. Mümkün olduğunca kuvvetli ve derin bir nefes almaları sağlanır.
6. Beklenmeden kuvvetlice ve hızlıca nefes verdirilir.
7. Ritmini bozmadan zorlayarak nefes vermeye minimum 6 saniye süreyle devam ettirilir.
8. Nefes vermeyi yeterli süre yaptıktan sonra tekrardan derin bir soluk alınmasıyla test bitirilir.
9. Peş peşe tekrarlanmış en az üç uygulama içinden değerleri en yüksek olan belirlenir.

Uygulama esnasında bazı hatalarla karşılaşılmaktadır. Bunlar; kuvvetli ve derin nefes alamaması, derin ve kuvvetli nefes verememesi, ağızlığı tam oturtamaması ve hava kaçırmaması, testin yanlış pozisyonda yapılması, test esnasında soluk alış veriş dışında farklı şeyler yapmak (konuşmak, öksürmek...) gibi eylemler sağlıklı test sonuçları elde etmemizi engeller.

Bu hususlar göz önünde bulundurularak Mır marka Minispir spirotmetre cihazı kullanılarak ölçümler yapıldı.



Şekil 3.2. Spirometri Cihazı ve SFT Ölçümü

### 3.4. İstatiksel Analiz

#### 3.4.1. Örneklem Büyüklüğü

Yapılan Power Analizinde  $\alpha = 0.05$ ,  $1 - \beta$  (güç) = 0.80 alındığında; 10-12 yaş çocuklarda aerobik egzersizlerin solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisinin incelendiği araştırmamızda, solunum fonksiyon testi uygulamasında Ön Test-Son Test arasındaki ortalama % değişiminin 17.6 olması için en az 32 deneğin alınması gerektiği hesaplanmıştır.

#### 3.4.2. İstatiksel Yöntem

İstatiksel analizlerinde SPSS 23.0 paket programıyla ulaşılan sonuçların aritmetik ortalamalarıyla birlikte standart sapmaları belirlenmiştir. Değişkenlerin

karşılaştırılmasında normallik analizi sonuçlarına göre Bağımlı iki örneklem T Testi istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Veriler T-Testinde  $p<0.05$  anlamlılık seviyesinde değerlendirilmiştir.

### **3.5. Araştırmanın Etik Yönü**

Araştırma etiği açısından; Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 05.11.2018 tarihli 2017/73 nolu kararı (Ek-3), aile hekimliği ve veli izin belgesi (Ek-2) alındıktan sonra araştırmanın saha çalışması yapılmıştır. Ölçümlerin alınmasında gönüllülük esas alınmıştır.

### **3.6. Araştırmanın Maliyeti**

Araştırmanın tüm giderleri araştırmacı tarafından karşılanmıştır.

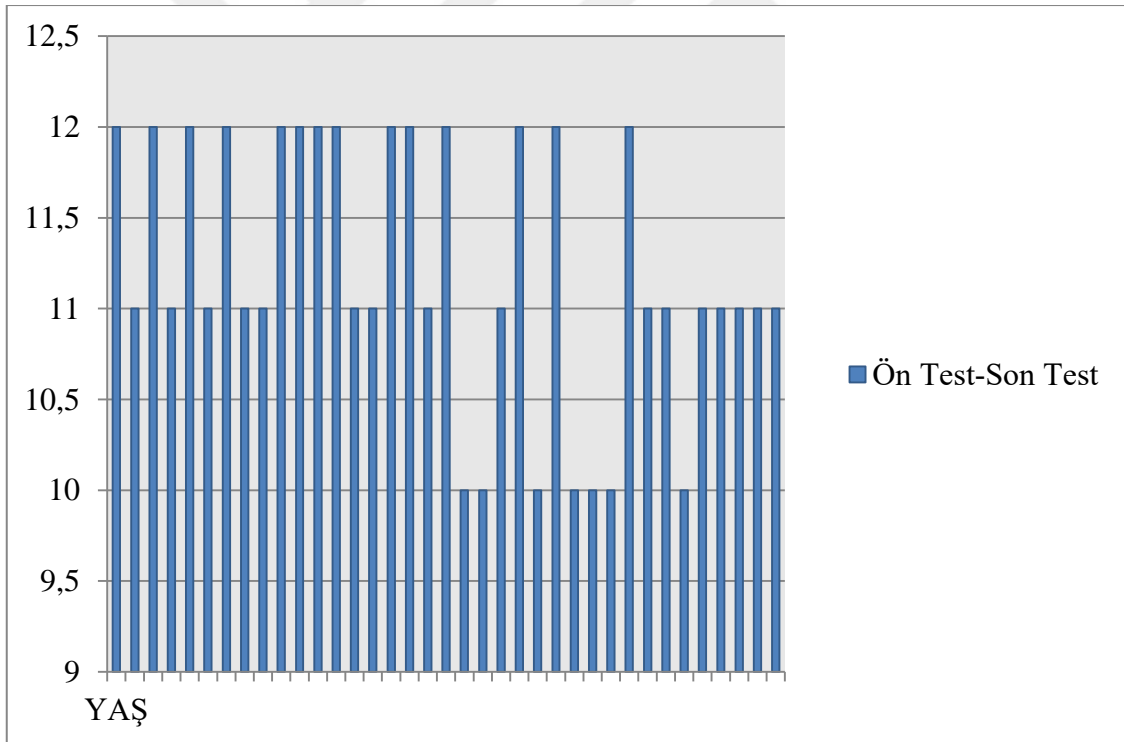


## 4. BULGULAR

Bu bölümde 10-12 yaş aralığındaki deneklerin yaş ortalaması alınıp boylarının, kilolarının, FVC ve FEV1 ön test- son test değerlerinin istatistiksel olarak ortalamalarının karşılaştırmaları tablo ve şekillerle gösterilip değerlendirilmesi yapılmıştır.

**Tablo 1.** Deneklerin Yaş Ortalama Değerleri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Yaş	37	10	12	11,1892	0,73929



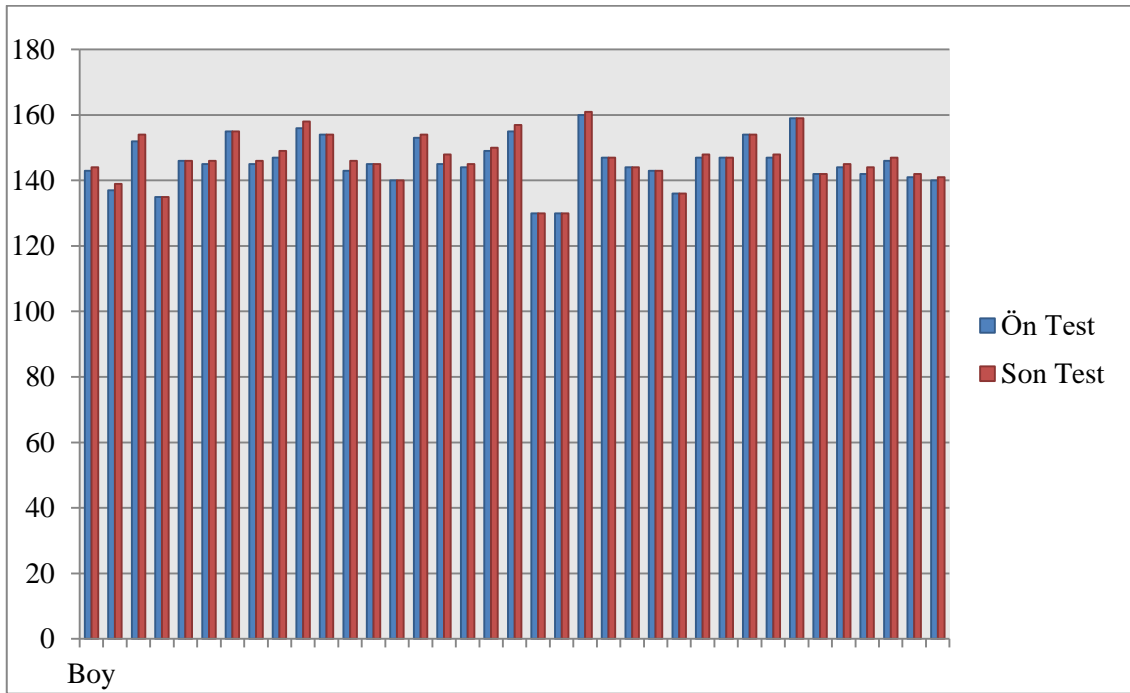
**Şekil 4.1.** Deneklerin Yaş Dağılım Grafiği

Tablo 1.'de deneklerin en küçüğünün 10 yaşında en büyüğünün 12 yaşında, ortalama yaşlarının  $11.18 \pm 0.73$  olduğu görülmüştür.

**Tablo 2.** Deneklerin Boylarının Ön Test ve Son Test Ortalama Değerlerinin Karşılaştırması

Boy	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	P
Ön Test	37	145,6216	7,13890	-5,676	36	0,000*
Son Test	37	146,4595	7,31663			

\*p<0.05



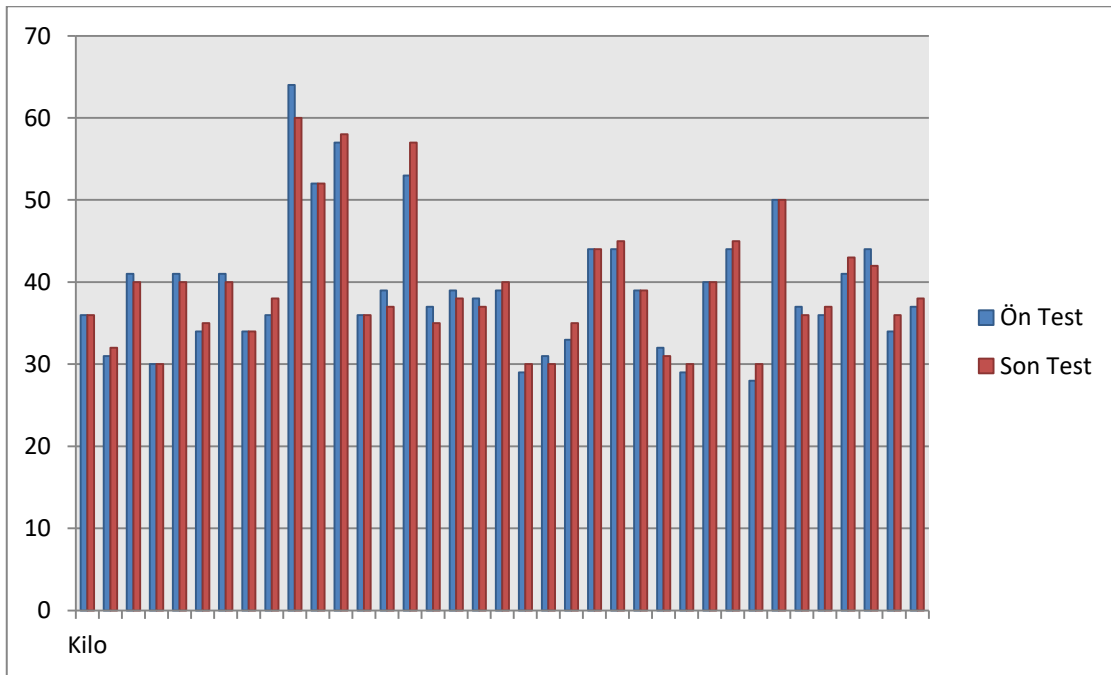
**Şekil 4.2.** Deneklerin Boylarının Ön Test ve Son Test Değerleri Grafiği

Tablo 2’de deneklerin boylarının ön test ortalamasının  $145.62 \pm 7.13$  cm, son test ortalamasının  $146.45 \pm 7.31$  cm olduğu görülmektedir. İki ölçüm arasındaki sonucun  $p(0.00) < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

**Tablo 3.** Deneklerin Kilolarının Ön Test ve Son Test Ortalama Değerlerinin Karşılaştırması

Kilo	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	P
Ön Test	37	39,1892	7,97509	-0,657	36	0,515*
Son Test	37	39,3514	7,78252			

\*p>0.05



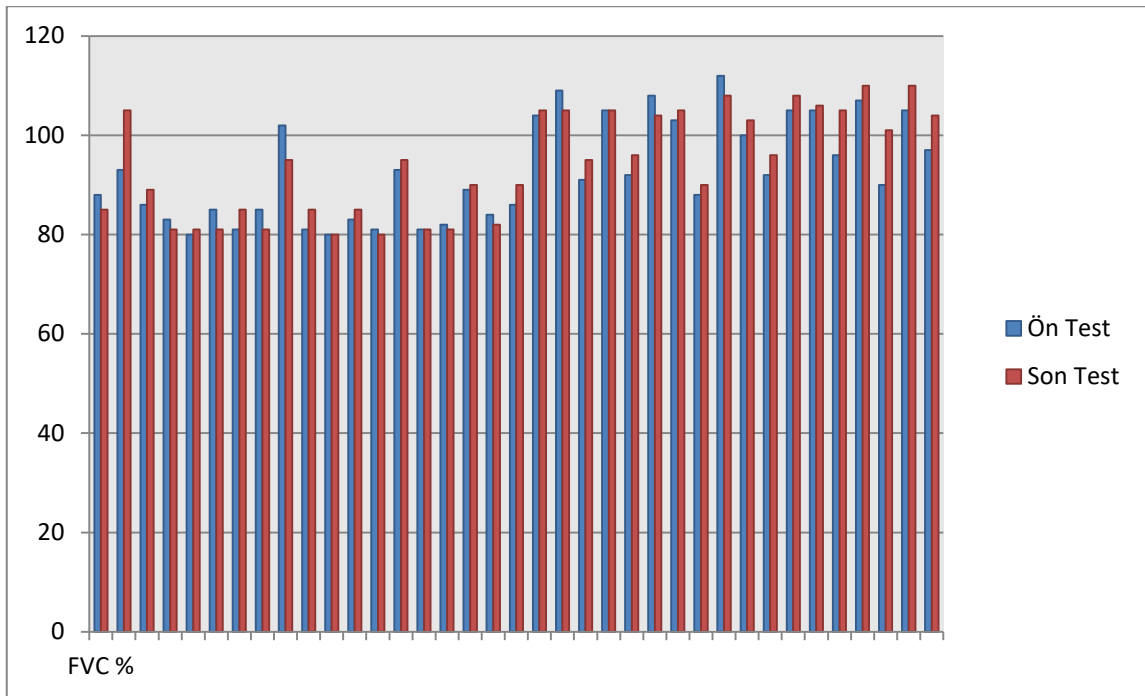
**Şekil 4.3.** Deneklerin Kilolarının Ön Test ve Son Test Değerleri Grafiği

Tablo 3'te deneklerin kilolarının ön test ortalamasının  $39.18 \pm 7.97$  kg, son test ortalamasının  $39.35 \pm 7.78$  kg olduğu görülmüştür. İki ölçüm arasındaki sonucun  $p > 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

**Tablo 4.** Deneklerin FVC % Değerlerinin Ön Test ve Son Test Ortalama Değerlerinin Karşılaştırması

FVC %	N	Ortalama	Standart sapma	T	df	P
Ön Test	37	92,7568	10,01500	-2,192	36	0,035*
Son Test	37	94,2703	10,61877			

\*p<0.05



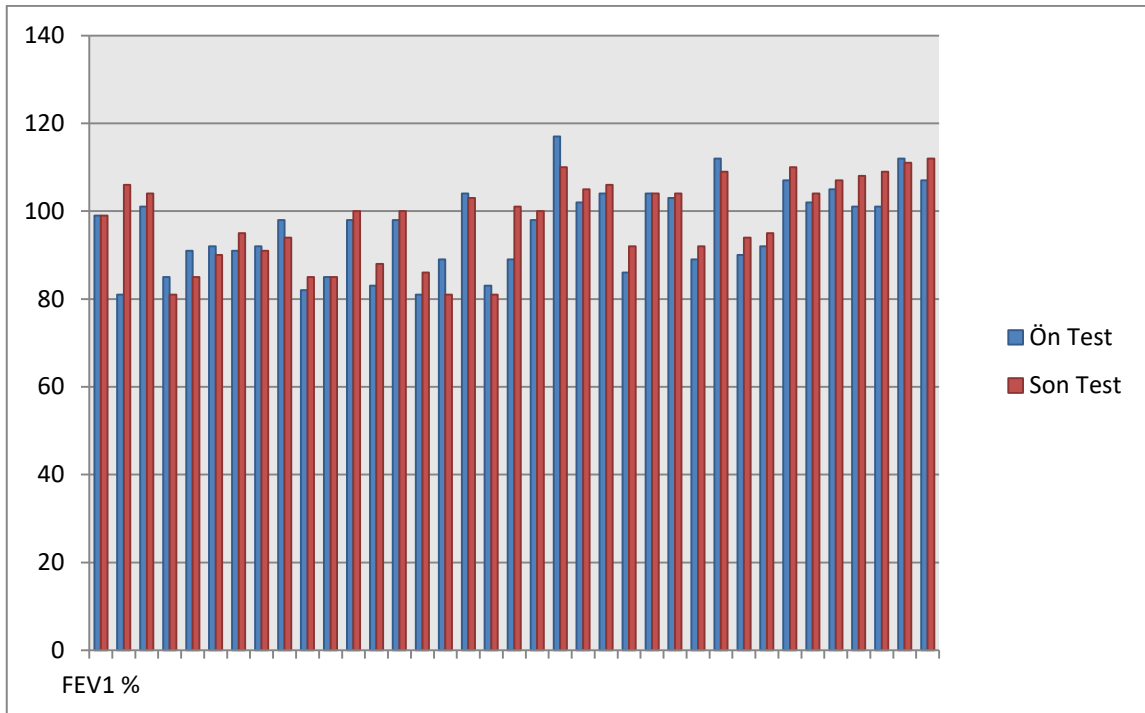
**Şekil 4.4.** Deneklerin FVC % Ön Test ve Son Test Değerleri Grafiği

Tablo 4'te deneklerin FVC % ön test ortalamasının  $92.75 \pm 10.01$  , son test ortalamasının  $94.27 \pm 10.61$  olduğu görülmüştür. İki ölçüm arasındaki sonucun  $p(0.03) < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

**Tablo 5.** Deneklerin FEV1 % Değerlerinin Ön Test ve Son Test Ortalama Değerlerinin Karşılaştırması

FEV1 %	N	Ortalama	Standart sapma	T	df	P
Ön Test	37	96.0541	9.56831	-2.113	36	0.042*
Son Test	37	98.0270	9.56988			

\*p<0.05



**Şekil 4.5.** Deneklerin FEV1 % Ön Test ve Son Test Değerleri Grafiği

Tablo 5'te deneklerin FEV1 % ön test ortalamasının  $96.05 \pm 9.56$ , son test ortalamasının  $98.02 \pm 9.56$  olduğu görülmüştür. İki ölçüm arasındaki sonucun  $p(0.04) < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.



## 5. TARTIŞMA

Yaptığımız çalışmada düzenli egzersiz programı dahilinde 10-12 yaş çocuklarda 12 haftalık antrenman programının başında ve sonunda uygulanan ön test- son test sonuçlarına göre zorunlu vital kapasitede ve zorlu ekspiryumun 1. saniyesinde çıkarılan hava hacmi yüzdelerini kıyaslayarak, solunum fonksiyon parametrelerinde ne gibi değişiklikler olduğunu incelemektir. Aynı zamanda çalışmadan elde edilen verilerle literatürdeki benzer çalışmalar karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Düzenli ve programlı olarak uygulanan egzersizler neticesinde organizmada fizyolojik ve fiziksel olarak bazı özellikler gelişme göstermiştir. Bunun yanında planlı ve programlı yapılan antrenmanlar vücut kompozisyonuna da olumlu katkılar sağladığı bazı çalışmalar göstermiştir (73-75).

Egzersiz çocukların bedensel gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır. Sporla aktif olarak uğraşan çocukların solunum kapasitelerinin aynı yaş, ağırlık ve boydaki sporla uğraşmayan çocuklara kıyasla daha iyi bir seviyede olduğu bilinmektedir (76).

İnsan gelişimine bakıldığında büyümenin en çok gerçekleştiği dönemin çocukluk ve ergenlik de olduğu görülmektedir. Ergenlik döneminin ilk yıllarıyla birlikte büyüme hormonu salgısı fazlalaşmakta ve bunun neticesinde boy uzamasıyla birlikte kilo artışının da çok fazla olduğu görülmektedir (77). Bu dönemdeki çocuklara bakıldığında ortalama olarak yılda yaklaşık 7 ila 9 cm' lik boy uzaması görülmektedir (78). Bu dönemdeki çocuklarda yağlanmadan kaynaklı kilo artışı görülmektedir (79).

Çalışmamıza katılan gruba uygulanan 12 haftalık düzenli egzersiz programı sonrası ön test- son test sonucu boy, FVC ve FEV1 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Kilo değerlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Yaptığımız çalışmada kilolarının ön testte ortalama  $39.18\pm 7.97$  kg son test de ise ortalama  $39.15\pm 7.78$  kg olarak ölçülmüştür. Ön test- son test ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olmayıp 0.16 kg değer artışı görülmüştür.

Yaptığımız çalışmada boylarının ön testte ortalama  $145.62\pm 7.13$  cm son test de ise ortalama  $146.45\pm 7.31$  cm olarak ölçülmüştür. Ön test- son test ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olup 0.83 cm değer artışı görülmüştür.

Watts ve arkadaşları, düzenli spor eğitimi alan ve spor eğitimi almayan benzer yaş grubundaki çocukların boylarının ve kilolarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtmişlerdir (80).

Backous ve arkadaşları, düzenli egzersiz yapan ve egzersiz yapmayan erkek adolesanlar üzerinde yaptıkları incelemede, kilo bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir (81).

Saygın ve arkadaşları, yaşları 10-12 arasında olan, 80 kişilik deney grubu ve 122 kişilik kontrol grubundan oluşan toplam 202 kişilik gönüllü öğrenci grubuna 16 hafta süresince hareket eğitimi uygulamıştır. Deney grubunun vücut ağırlığı değerleri ön test ortalaması  $40.73 \pm 8.69$  kilogram olarak bulunmuşken, son test ortalaması ise  $44.19 \pm 10.73$  kilogram olarak bulunmuştur. Deney grubu ön test- son test ölçümlerinde boyda istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunmuşken, kiloda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulamamışlardır (4).

Pekel ve arkadaşları, yaşlar 10-13 arasında değişen belirli bir yetenek seçimi sonrası 6- 18 ay süresince atletizm çalışmalarına katılan, toplamda 52 erkek çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada ölçümlerinde boyda istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunmuşken, kiloda istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulamamışlardır (82).

İbiş ve arkadaşları, yaşlar 12-14 arasında değişen toplam 36 çocuğa uyguladıkları çalışma sonucunda boy ortalamasını  $150.1 \pm 8.4$  cm olarak bildirmektedir. Deney grubu vücut ağırlığı değerleri ön test ortalaması  $39.97 \pm 8.25$  kilogram olarak bulunurken, son test ortalaması ise  $41.77 \pm 8.50$  kilogram olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun vücut ağırlığı ön test ortalaması ise  $40.61 \pm 8.29$  kilogram olarak bulunmuşken, son test vücut ağırlığı ortalaması ise  $42.44 \pm 8.56$  kilogram olarak bulunmuştur. Ölçümlerinde boyda istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulmuşlarken, kiloda istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulamamışlardır (83).

Sporcuların antrenman öncesi ve antrenman sonrası ölçümleri arasında görülen farkları sadece uygulanan egzersizle bağdaştırmak doğru olmamaktadır. Çünkü bu yaş grubundaki çocukların genel özelliği net bir şekilde gözlemlenen gelişim süreci içinde olmalarıdır (84). Ancak bu artışlara egzersiz uygulamalarının etkisi olabileceği çeşitli çalışmalar göstermiştir (85, 86).

Yapılan literatür taramasından elde edilen bulgularla bizim bulgularımız paralellik göstermiştir.

Planlı ve programlı olarak uygulanan antrenmanlar ile solunumda kullanılan kaslarının gücünde ve solunumun hacminde artış görülecektir. Dayanıklılık egzersizleri hücrel manada solunumda kullanılan kaslarının ve solunum sisteminin uyumunda önemi bilinmektedir (87).

Fiziksel aktiviteler uygulanırken kasların ihtiyaç duyduğu O<sub>2</sub> de artmaktadır. Gerek duyulan O<sub>2</sub> ihtiyacı için solunum sisteminde de bir adaptasyon meydana gelmektedir.

Solunumsal fonksiyonlar, uygulanan antrenmanın tipine, solunum kaslarının gelişimine, göğüs kafesiyle birlikte akciğerin genişleyebilme kapasitesiyle birlikte bronş ve bronşioollerin esnekliğiyle de ilişkilidir (88).

Literatür incelendiğinde yapılan birçok çalışma göstermektedir ki düzenli olarak antrenmanlı sporcuların, sedanter bireylere kıyasla solunum parametreleri sporcuların lehine pozitif yönde bir eğilim göstermektedir. Uygun antrenman programlarıyla solunum fonksiyonlarının dayanıklılık ve gücünü arttırabileceği genel manada kabul görmektedir (89-91).

Solunum fonksiyon testleriyle spor arasındaki olumlu ilişki, antrenmanın yalnızca iskelet ve kalp kasını geliştirmeyip, aynı zamanda soluk alma ve soluk verme kaslarını da geliştirmesine bağlı olabilmektedir.

FEV<sub>1</sub>, hem ekspirasyon ve hem de inspirasyon kaslarının gücünün göstergesidir. FEV<sub>1</sub> manevrası maksimal inspirasyonda yapılmaktadır. Bu yüzden, inspirasyon kaslarının, göğüs duvarının geniş yüzey alanı üzerindeki atmosfer basıncın ve akciğerlerin elastik toplanma gücünü yenmesi gerekmektedir (92, 93).

Yaptığımız çalışmada FVC ön test ortalaması 92.75±10.01 L olarak son test ortalaması 94.27±10.61 olarak ölçülmüştür. FEV<sub>1</sub> ön test ortalaması 96.05±9.56 L olarak son test ortalaması 98.02±9.56 olarak ölçülmüştür. FVC ve FEV<sub>1</sub> Ön test- son test ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (p<0.05).

Şahin, düzenli egzersiz yapan 12–14 yaş grubundaki erkek çocuklarının FVC değerleri deney grubu ön test ortalaması 3.17±0.58 lt, son test ortalaması ise 3.40±0.60 lt olarak bulmuştur. İstatistiksel olarak 0.01 düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). FEV<sub>1</sub> değerleri deney grubu ön test ortalaması 3.036 ± 0.51 lt, son test ortalaması ise 3,23 ± 0,51 lt olarak bulmuştur. İstatistiksel olarak 0.01 düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05) (94).

Tunay, 8-12 yaş düzenli basketbol oynayan çocukların solunum fonksiyon testi ortalama sonuçları FVC; 2.48±0.49 lt., FEV<sub>1</sub>; 2.37±0.41 lt., sedanter çocuklar da ise FVC; 1.65±0.32 lt., FEV<sub>1</sub>; 1.62±0.31 lt. olarak tespit etmiş ve sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur (P<0.05). Tunay, bu çalışma neticesinde basketbol sporuyla uğraşan çocukların bazı solunum fonksiyonlarında önemli ölçüde gelişme

kaydedilebileceği ve bu gelişimin temelinde antrenmanların etkisiyle solunum kaslarında meydana gelen güçlenmeye bağlanabileceğini belirtmiştir (95).

Gökdemir ve Koç, hentbolcular üzerine 8 hafta boyunca uygulamış oldukları çalışmada FVC değerleri ortalamasını çalışma öncesinde  $4.13\pm 0.55$  lt olarak, çalışma sonrasında ise  $4.14\pm 0.68$  lt olarak, FEV1 değerleri ortalamasını çalışma öncesinde  $4.17\pm 0.51$  lt olarak, çalışma sonrasında ise  $4.16\pm 0.68$  lt olarak bulmuşlardır. Ön test ve son test verileri arasında farkların istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir ( $p<0.05$ ) (96).

Taşgın ve Dönmez, yaşları 10 ila 16 arası değişen sedanter (sporcu olmayan) çocuklara 3 ay süresince uygulanan egzersiz programının solunum parametrelerinden FVC, FEV1, PEF ve FEF 25/75 üzerindeki etkileri karşılaştırmış ve bunun sonucunda FEV1 değerleri ortalaması çalışma öncesinde  $2.30\pm 0.13$  lt olarak, çalışma sonrasında ise  $2.40\pm 0.16$  lt olarak, FVC değerlerini ortalaması çalışma öncesinde  $2.38\pm 0.14$  lt olarak, çalışma sonrasında ise  $2.40\pm 0.17$  lt olarak bulmuştur. Antrenmanın FVC ve FEV1 değerleri üzerinde etkisi olmadığını belirlemişlerdir ( $p>0.05$ ) (87).

Kara ve arkadaşları yaptığı çalışmada, araştırmaya katılan sporcu gruplarının solunum fonksiyonları değerlerini incelenmiş ve bu gruplardan 14 basketbolcunun FEV1 değerini  $103.521\pm 9.118$  olarak ( $p=0.522$ ), FVC değerini  $103.550\pm 9.916$  olarak ( $p=0.627$ ) bulmuştur. Bulunan değerler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamışlardır ( $p>0.05$ ) (97).

Önder yaptığı çalışmada, 8 hafta boyunca deney grubuna uyguladığı aerobik egzersiz programının sonunda FVC ön test  $5.41\pm 2.63$  L, son test  $7.45\pm 5.22$ , FEV1 ön test  $4.55\pm 4.23$  L, son test  $5.68\pm 2.24$  olarak tespit etmiş ve istatistiksel açıdan anlamlılık bulmuştur ( $p<0.05$ ) (98).

Özgül ve arkadaşları, yüzme sporuyla uğraşan 10 ile 14 yaş grubundaki çocuklara 8 haftalık yüzme egzersizi ile birlikte diriller arası balonla nefes egzersizleri yaptırıp çalışma öncesi ve sonrasındaki solunum parametreleri incelenmiş ve FVC ön test  $1.84\pm 0.42$  L, son test  $1.88\pm 0.41$ , FEV1 ön test  $1.74\pm 0.41$  L, son test  $1.82\pm 0.41$  olarak tespit etmiş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamışlardır ( $p>0.05$ ) (99).

Çevik, erkek basketbolculara 4 haftalık solunum kas antrenmanının anaerobik ve aerobik performans üzerine etkisini incelemiş ve FVC ön test  $5.26\pm 0.08$  L, son test  $5.96\pm 0.13$ , FEV1 ön test  $4.71\pm 0.61$  L, son test  $4.97\pm 0.60$  olarak tespit etmiş ve istatistiksel olarak FVC de anlamlı bir fark bulmuşken ( $p<0.05$ ), FEV1 de anlamlı bir fark bulamamıştır ( $p>0.05$ ) (100).

Yılmaz, 8 haftalık yüzme egzersizinin adölesanların solunum fonksiyonları, vücut dengeleri ve aerobik güçleri üzerine etkisini incelemiş ve FVC ön test  $1.59\pm 0.45$  L, son test  $1.59\pm 0.31$  Lt olarak tespit etmiş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamıştır ( $p>0.05$ ) (101).

Zerin ve arkadaşları, 8 haftalık egzersiz programının amatör futbolcularda dolaşım ve solunum değerleri ile biyomotor özellikleri üstüne etkilerini incelemiş ve FVC ön test  $4.8\pm 0.5$  L, son test  $4.2\pm 0.2$ , FEV1 ön test %  $87.7\pm 5.9$  , son test %  $88.9\pm 8.1$  olarak tespit etmişler ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamışlardır ( $p>0.05$ ) (102).

Kubiak ve Janczaruk, yaşları 12 ile 14 arasında olan 310 elit yüzücüye uyguladıkları 6 ay süren çalışma neticesinde FVC ve FEV1 parametrelerinin çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında elde edilen değerler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulmuşlardır ( $p<0.05$ ) (103).

Kesavachandran ve arkadaşları, farklı yüzme stillerine sahip yaşları 8 ile 12 arasında değişen çocuk yüzücülerde akciğer volümlerinin araştırılması amacıyla yaptığı çalışmada FVC ve FEV1 parametrelerinin çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında elde edilen değerler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır ( $p<0.05$ ) (104).

Wells ve arkadaşları, yaşları 12 ile 15 arasında değişen 17 elit yüzücünden, 17 performans yüzücüsünden ve 17 kişilik kontrol grubundan alınan FVC ve FEV1 parametrelerinin çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında ortalama değerleri incelendiğinde elit ve performans grubundaki artışı istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır ( $p<0.05$ ) (105).

Wicher ve arkadaşları, 7 ile 18 yaş arasındaki 61 çocuk ve adolesan döneminde olan bireylere yaptıkları çalışma neticesinde yüzme egzersizinin solunum parametresinde anlamlı artışların olduğunu belirlemişlerdir ( $p<0.05$ ) (90).

Yapılan literatür taramasından elde edilen bulgularla bizim bulgularımız arasında paralellik gösteren ve göstermeyen çalışmalar olduğu görülmüştür.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. 10-12 yaş arası çocuklara uygulanan düzenli egzersiz programının, çocukların solunum parametrelerini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür.

2. Literatür taraması yapıldığında benzer çalışmaların sonuçlarının bizim çalışmamızı destekleyen ve farklı sonuçlar bulan araştırmalar olduğu görülmektedir. Bunun temel nedenin bu yaş grubu çocukların gelişim çağında olmalarından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir.

3. Yaptığım çalışmada solunum parametrelerindeki anlamlılığın daha belirgin bir oranda çıkmamasının temel nedeni olarak; etik açıdan bu yaş grubu çocuklara maksimal yüklenmenin yapılamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4. Bu çalışmanın, yapılacak olan diğer çalışmalara literatür bilgi olarak katkıda bulunacağı ve faydalı olacağı düşünülmektedir.

### **Öneriler:**

1. Bu çalışma geniş bir grup üzerinde, farklı yaş gruplarında uygulanabilir.
2. Bu araştırma deney ve kontrol grubu olan aynı ya da farklı yaş gruplarına uygulanabilir.
3. Bu araştırma fiziksel gelişim özelliklerinin minimize edilmiş aynı ya da farklı yaş gruplarına uygulanabilir.
4. Bu araştırmanın sonuçları ışığında daha iyi bir solunum fonksiyonu için planlı ve programlı aerobik egzersizler uygulanabilir.

## KAYNAKLAR

1. Akgün N. Çocuk ve Spor. *Spor Hekimliği Dergisi*, İzmir 1979, 14 (1): 1-16.
2. Bouhuys A, Beck GJ. Large Lungs in Dives J. *Appl. Physiol Respirat Environ, Exercise Physiol* 1979, 19: 967-75.
3. Hagerman FC, Addington WW, Gaensler EA. Severe Steady State/Exercise at Sea Level and Altitude İn Olympic Oarsmen. *Med. Sci. Sports* 1975, 5: 253-7.
4. Saygın Ö, Polat Y, Karacabey K. Çocuklarda Hareket Eğitiminin Fiziksel Uygunluk Özelliklerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, Elazığ, 2005, 19 (3): 205-12.
5. Kocaoluk MŞ, Kocaoluk F. İlköğretim Okulu Programı 1-8. Sınıfların Yıllık Planı. İstanbul, Kocaoluk Yayınevi. 1998: Cilt 3.
6. Barth JL, Demirtaş A. İlköğretim Sosyal Bilgiler Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
7. Başaran İE. Eğitim Psikolojisi, Modern Eğitimin Psikolojik Temelleri, Ankara, Emel Matbaası, 1982.
8. Milli Eğitim Bakanlığı Okul İçi Beden Eğitimi Spor ve İzcilik Dairesi Başkanlığı, İlk-Orta Öğretim Kurumları Beden Eğitimi Öğretmenlerinin Ders İçi ve Ders Dışı Çalışmaları Talimatı, Ankara, 1994.
9. Özmen Ö. İlköğretim Okullarında Futbol, Ankara, Bağırhan Yayınevi, 1999: 18-33.
10. Engels HJ, Currie JS, Lueck CC, Wirth JC. Bench/step training with and without extremity loading, Effects on muscular fitness, body composition profile, and psychological affect, *J. of Sports Med. and Phy. Fitness* 2002, 42: 71-78.
11. Ardıç F, Anthropometry and exercise in obesity. İn, *preedyh and book of anthropometry, physical measures of human form in healt handdisease*, Springer Science Business Media, 2012: 1919-35.
12. Thompson W, Gordon N, Pescatello LS. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams& Wilkins, 2009: 253-5.
13. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü, 2. Baskı. Ankara, Gazi Kitabevi, 2010: 172-567.
14. National Collaborating Centre for Primary Care/National Institute for Health and Clinical Excellence (NCCPC/NICE). Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. London (UK): National Institute for Health and Clinical Excellence, 2006: 2590.

15. American Heart Association; Getting Healthy: Physical Activity Improves Quality of Life, [http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/StartWalking/AmericanHeart-AssociationGuidelines\\_UCM\\_307976\\_Article.jsp](http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/StartWalking/AmericanHeart-AssociationGuidelines_UCM_307976_Article.jsp).
16. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: *Guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc* 2011, 43: 1334-59.
17. İşcan ÖT. Antrenman Sistemleri, <https://slideplayer.biz.tr/slide/13679954/> 15 Mart 2019.
18. Foster C, Porcari JP, Anderson J, Paulson M, Smaczny D, Webber H, et al. The talk test as a marker of exercise training intensity. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2008, 28: 24-30.
19. Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, et al. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998, 30(6): 975-91.
20. Keteyian SJ, Levine AB, Brawner CA et al. Exercise training in patients with heart failure. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1996, 124: 1051-7.
21. Koşar N. Demirel H. Çocuk Sporcuların Fizyolojik Özellikleri, Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara, 2004.
22. Ganong WF. Review of medical physiology. Çeviri Editörü: Doğan A. Tıbbi Fizyoloji, İstanbul, Barış Kitapevi, 1995: 625-716.
23. Toylar AE. Parken J.C Clinical Reseptory Physiology, W.B.Saunders Company, USA, 1989: 7.
24. Tiryaki G. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Bolu, Ata Ofset, 2002: 178-95
25. Cankur ř, Kanbir O. Spor Anatomisi, 3. Baskı. Bursa, Ekin Basın Yayın Dağıtım, 2016: 214-7.
26. Bingöl N. Solunum Sisteminin Anatomisi, [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/2938/mod\\_resource/content/0/7.%20ve%208.%20Hafta%20Solunum%20sistemi%20anatomisi.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/2938/mod_resource/content/0/7.%20ve%208.%20Hafta%20Solunum%20sistemi%20anatomisi.pdf) 20 Mart 2019.
27. Ortuğ G. Anatomi, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 1991: 116-28.
28. Öztürk L, Aktana VT. İşlevsel Anatomi, İzmir, Saray Kitapevi, 1997: 217-31



29. Fahri D, Yücel BD. Spor Eğitimi İçin Fonksiyonel Anatomi, Adana, Okullar Pazarı Kitabevi, 1994: 205-10.
30. Hatipoğlu MT. Anatomi ve Fizyoloji, Ankara, Hatipoğlu Yayınları, 1994: 144-54.
31. Continuing Medical Education for Respiratory Professionals. <http://www.ersnet.org/ers/default.aspx?id=75> 18 Mart 2019.
32. Solomon EP. Introduction to human anatomy and physiology. Tercüme: Süzen LB. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş, Birol Basın Yayın Dağıtım, 2000: 199-204.
33. Kara HV, Trakeanın Cerrahi Anatomisi, Derman Tıbbi Yayıncılık, <http://www.jcam.com.tr/files/JCAM-4228.pdf> 25 Mart 2019.
34. Odar V. Anatomi Ders Kitabı. Ankara, Yenidesen Ltd. Tic. Şirketi Matbaası, 1986. 200-23.
35. Gencer A. Cerrahi Anatomisi, <https://www.slideshare.net/akugoguscerrahisi/cerrahi-anatomi-33139026> 22 Mart 2019.
36. Noyan F. Fonksiyonel Anatomi, İstanbul, Sanal Matbaacılık, 1982: 86-87.
37. Erbaş O. Solunum Sistemi, <https://www.oytunerbas.com.tr/solunum-sistemi/> 24 Mart 2019
38. Diyafram Nedir, <https://www.diyafram.gen.tr/diyafram-nedir.html> 25 Mart 2019.
39. Anatomy of the mediastinum and its content, <https://www.youtube.com/watch?v=1JDTBtLvUNs> 26 Mart 2019.
40. Canan S. Solunum Sistemi Fizyolojisi, [https://aybu.edu.tr/sinancanan/contents/files/153 Hemsirelik\\_Solunum2012.pdf](https://aybu.edu.tr/sinancanan/contents/files/153%20Hemsirelik_Solunum2012.pdf) 29 Mart 2019.
41. Solunum Fizyolojisi, <http://www.solunum.gen.tr/solunum-fizyolojisi.html> 1 Nisan 2019
42. Guyton AC, Hall JE, Textbook of Medical Physiology, Guyton&Hall. İçinde: *Tıbbi Fizyoloji*, Çavuşoğlu H, Yeğen BÇ, Aydın Z, Alican İ, (Çeviri editörleri). 9. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti, 1996: 115-1067.
43. Akkaynak S, Vidinel İ. Hastalıkta ve Sağlıkta Solunum, Ankara, Olgun Kardeşler Matbaacılık, 1976: 109-28.
44. Noyan A. Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji, Ankara, Meteksan Anonim Tic. San. Ltd. Şirketi, 1996: 499-510.
45. Arıncı K, Elhan A. Anatom, 2. Baskı. Ankara, Güneş Kitapevi Ltd. Şti, 1997, 1: 358-93.
46. Lompscher J. Teoritishe und Empirische Untersuchungen zur Geistiger Faehifcite. Berlin, 1972.

47. Sirbernağl S, Despopulos A. , Renkli Fizyoloji Atlası, Hariri N. (Çeviri editörü). İstanbul, Arkadaş Tıp Kitapları Yayımları, 1989 (56).
48. Kocabağ A. Solunum Fonksiyon Testlerinde Standardizasyon Sorunu, Solunum Hastalıkları, Adana, 1992, 3: 223-48.
49. Durusoy F. Genç Kadın ve Spor, *Spor Hekimliği Dergisi* 1985: 151-6.
50. Doğan M. 10-12 Yaş Grubu Erkek Futbolcularla Aynı Yaş Grubu Sedanter Çocukların Solunum Fonksiyonlarının Karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar: Kocatepe Üniversitesi, 2008.
51. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, 5. Baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1994, 1: 67-9, 81.
52. Açıkada C, Ergen E. (1990). Bilim ve Spor, Ankara, Büro– Ek Ofset Matbaacılık, 1990: 101.
53. Ergen E. Spor Fizyolojisi, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1993: 584.
54. Cicioğlu GM. Spor Fizyolojisi, Ankara, Gazi Kitapevi, 2001: 129,173.
55. Fox E. The Physiological Basis Of Physical Education and Athletics, 4 th Edition, Saunders College Publishing, philadelphia, 1998 (64).
56. Atan T, Akyol P, Çebi M. Bireysel sporlarla uğraşan yıldızlar kategorisindeki sporcuların solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi* 2013, 40(2): 192-8.
57. Akkoca Ö. [http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/kisokulu3-ppt.pdf/Oznur\\_Akkoca.pdf](http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/kisokulu3-ppt.pdf/Oznur_Akkoca.pdf) 3 Mayıs 2018.
58. Hilman BC, Allen JL. Clinical applications of pulmonary function testing in children and adolescents. In: Hilman BC. Ed: Pediatric Respiratory Disease, Philadelphia, WB, Saunders Comp, 1993: 98-107.
59. Brusasco V, Crapo R, Viegi G. American Thoracic Society; European Respiratory Society. Coming together: the ATS/ERS consensus on clinical pulmonary function testing. *Eur Respir J*, 2005, 26: 1-2.
60. Crapo RO. The role of reference values in interpreting lung function tests. *Eur Respir J*, 2004, 24: 41-2.
61. Günay M. Egzersiz Fizyolojisi, 2. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayımevi, 1998: 35-174.
62. Kalyon TA. Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları, 4. Baskı. Ankara, GATA Basımevi, 1997: 29-30.

63. Şişmanlar T. Solunum Fonksiyon Testleri. [http://solunum.org.tr/TusadData/Book/535/301120161147502\\_Bolum\\_01\\_Solunum.pdf](http://solunum.org.tr/TusadData/Book/535/301120161147502_Bolum_01_Solunum.pdf) 06 Mayıs 2019.
64. Castile RG, Davis SD. Pulmonary Function Testing in Children. In: Wilmott RW, Boat TF, Bush A, eds. Kendig and Chernick's Disorders of the Respiratory Tract in Children. 8th ed. Philadelphia. Elsevier Saunders, 2012: 211-233.
65. Lebowitz MD. The use of peak expiratory flow rate measurements in respiratory disease. *Pediatr Pulmonol*, 1991, 11: 166-174.
66. Yıldırım N, Demir T. Klinik solunum fonksiyon testleri. 2. Baskı. İstanbul, Macenta Eğitim Yayıncılığı Ltd Şti, 2011.
67. Spirometry for Health Care Providers. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). [www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Spirometry\\_2010.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Spirometry_2010.pdf). 08 Mayıs 2019.
68. Ruppel GL. Manual of pulmonary function testing. Seventh edition. St. Louis, Mosby, 1998.
69. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005, 26: 319-38.
70. Johns David P and Pierce Rob. Pocket Guide to Spirometry. McGraw-Hill, Australia, 2007.
71. Çekmece Y. Sigara ve Obezitenin Solunum Fonksiyonlarına Etkisi, Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği Ana Bilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, 2015: 16,18.
72. Paton JY. A practical approach to the interpretation of lung function testing in children. *Pediatr Respir J* 2005, 26: 948-68.
73. Özer K. Fiziksel Uygunluk, 2. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2006.
74. Docherty D. Measurement in Pediatric Science. Human Kinetics, USA, 1996: 159-83.
75. Heyward VH, Stolarczyk LM. Body Composition Assessment. Human Kinetics, USA, 1996: 21-44.
76. Krahenbuhl GS. Developmental Aspect of Maximal Aerobic Power in Children, *Exercise and Sport Science Review*, 1986, 13: 503-28.
77. Haywood KM. Life Span Motor Development. Champaign. Human Kinetics Pub. Inc, 1986.
78. Sevim Y, Sivrikaya K, Taborsky F. 1997 Genç Erkekler Hentbol Dünya Şampiyonasına Katılan Takımların Oyuncu Ve Kalecilerinin Seçilen Fiziksel

Özellikleri ve Teknik Etkinlik Düzeylerinin Değerlendirilmesi, Ankara, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 1998.

79. Gökmen H, Karagül T, Aşçı FH. Psikomotor Gelişimi, Ankara, Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yayınları, 1995.

80. Watts PB, Joubert LM, Lish AK, Mats JD, Wilkins B. Anthropometry Of Young Competitive Sport Rock Climbers. *Br Journal Sport Medicine* 2003, 37: 420-4.

81. Backous DD, Farrow JA, Fridel KE. Assesment Of Maturity in Boys and Grip Strength. *Journal Adolesc Healt Care* 1990, 11 (6): 497-500.

82. Pekel HA, Bağcı E, Güzel NA, Onay M, Balcı ŞS, Pepe H. Spor Yapan Çocuklarda Performansla ilgili Fiziksel Uygunluk Test Sonuçlarıyla Antropometrik Özellikler Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 2006, 14(1): 299-308.

83. İbiş S, Gökdemir K, İri R. 12-14 Yaş Grubu Futbol Yaz Okuluna Katılan ve Katılmayan Çocukların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi* 2004, 12(1): 285-92.

84. Bailey DA, Malina RM, Mirvald RL. Physical activity and growth of the child. In F. Falkner and JM. Tanner (Edition). Human Growth vol 2: Postnatal Growth Neurobiology, New York Plenum, 1986: 147-70.

85. Rowland TW. Aerobic Response to Endurance Training in Prepubescent Children: A Critical Analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1985, 17: 493-497.

86. Willmore JH, Costill DL. Physiology of Sports and Exercise. Second Edition, *Human Kinetics* 1999.

87. Taşgın E, Dönmez N. 10-16 Yaş Grubu Çocuklara Uygulanan Egzersiz Programının Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2009, 11(2): 13-16.

88. Gözü RD, Liman E, Kan I. Thoraks Ölçümleri ve Solunum Fonksiyonlarının Antrenmanlarla Değişimi. *Spor Hekimliği Dergisi* 1988, 23(1): 1-8.

89. Koç H. Aerobik Antrenman Programının Erkek Hentbolcularda Bazı Dolaşım ve Solunum Parametrelerine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2010, 12(3): 185-90.

90. Wicher IB, Ribeiro MA, Marmo DB, Santos CI, Toro AA, Mendes RT, Cielo FM, Ribeiro JD. Effects of swimming on spirometric parameters and bronchial hyperresponsiveness in children and adolescents with moderate persistent atopic asthma. *Jornal de Pediatria* 2010, 86(5): 384-90.

91. Cibich B. Application of sport science to hockey. *Sports Coach*, 1991: 3-6.
92. Erk M. Göğüs Hastalıkları, 1. Cilt. İstanbul, Santay Ltd. Şirketi, 2001: 1-30.
93. Amara CE, Koval JJ, Paterson DH, Cunningham DA. Lung function in older humans: the contribution of body composition, physical activity and smoking. *Ann Hum Biol*, 2001, 28: 522-36.
94. Şahin O. Düzenli Egzersiz Eğitiminin 12–14 Yaş Çocukların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2007.
95. Tunay H. Düzenli Olarak Basketbol Oynayan 8-12 Yaş Çocukların Solunum Fonksiyon Testlerinin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2005.
96. Gökdemir K, Koç H. Hentbolcularda Genel Kuvvet Antrenman Programının Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkisi, Ankara, 1.Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi, 2000.
97. Kara E. Elit Güreşçi ve Basketbolcuların Kan ve Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2010, 12(1): 36–41.
98. Dağlıoğlu Ö. Sedanter Erkeklerde Aerobik Egzersiz Solunum Fonksiyonları ve Aerobik Kapasite Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2018.
99. Özgül F ve Arkadaşları. Yüzme Sporunu Yapan 10-14 Yaş Grubundaki Çocukların Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci* 2015, 7(2): 35-40.
100. Çevik A. Erkek Basketbolcularda Dört Haftalık Solunum Kas Antrenmanının Performansa Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çorum: Hitit Üniversitesi, 2018.
101. Yılmaz T. 8 Haftalık Yüzme Egzersizlerinin Adölesanların Aerobik Güçleri Solunum Fonksiyonları ve Vücut Dengeleri Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2012.
102. Zerin M, Karakılçık AZ, Ayçiçek N. Amatör Futbolcularda Sekiz Haftalık Egzersiz Programının Solunum ve Dolaşım Değerleri İle Biyomotor Özellikler Üzerine Etkileri. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi (Journal of Harran University Medical Faculty)*, 2015, 12(3): 332-7.

103. Kubiak-Janczaruk E. Spirometric evaluation of the respiratory system in adolescent swimmers. *Ann Acad Med Stetin*, 2005, 51(2): 105-13.
104. Kesavachandran C, Nair HR, Shashidhar S. Lung volumes in swimmers performing different styles of swimming. *Indian J Med Sci* 2001, 55(12): 669-76.
105. Wells GD, Plyley M, Thomas S, Goodman L, Duffin J. Effects of concurrent inspiratory and expiratory muscle training on respiratory and exercise performance in swimmers. *Eur J Appl Physiol* 2005, 94(5-6): 527-40.



## **EKLER**

EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

EK 2. ÖZGEÇMİŞ

EK 3. TEK HEKİM SAĞLIK RAPORU

EK 4. VELİ İZİN BELGESİ

EK 5. GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

EK 6. SFT ÖRNEĞİ

EK 7. HASTANE İZİN FORMU



# EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	10-12 Yaş Çocuklarda Aerobik Egzersizlerin Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2018/149

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219
	FAKS	+90 422 341 00 36
	E-POSTA	inu.dhek@inonu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Betül AKYOL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOĞLU  
İmza:

*Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.*



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU






ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		10-12 Yaş Çocuklarda Aerobik Egzersizlerin Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi				
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2018/149				
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ				Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2018/149	Tarih: 14.11.2018				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmann/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmann/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplanıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					
<b>KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Saim YOLOĞLU				

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU	Biyoistatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Sedat YILDIZ	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Barış OTLU	Mikrobiyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet GÜL	Histoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	KATILMADI
Prof. Dr. Cemalettin AYDIN	Genel Cerrahi	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	KATILMADI
Prof. Dr. Hakan HARPUTLUOĞLU	Onkoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU  
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		10-12 Yaş Çocuklarda Aerobik Egzersizlerin Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2018/149							
Prof. Dr. Yılmaz TABEL	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	KATILMADI
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Sedat AKBAŞ	Anesteziyoloji ve Rea.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Necla DENİZ	Eczacı	Serbest Eczacı	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Abdullah DEMİREL	Hukuk	Serbest Avukat	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	KATILMADI
Hasan KONAN	Sivil Üye	MSD Ltd. Şti.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU  
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

## **EK 2. ÖZGEÇMİŞ**

### **KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Yusuf DOĞAN  
Uyruğu : T.C  
Doğum Yeri ve Tarihi : Hekimhan / Malatya 1984  
Telefon : 05428269382  
E-Posta : avarebuda@hotmail.com

### **EĞİTİM**

Lise : Malatya Lisesi  
Lisans : İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü 2010

### **İŞ DENEYİMLERİ**

2010-2015 yıllarında Kastamonu Seydiler Yatılı Bölge Ortaokulu'nda  
2012 -2013 yıllarında Şanlıurfa Spor Lisesi' nde asker öğretmen olarak  
2015 yılından beri Gürün 80. Yıl Yatılı Bölge Ortaokulu'nda öğretmenlik  
yapmaktayım.

### EK 3. TEK HEKİM SAĞLIK RAPORU

EK-5



SİVAS İLİ GÜRÜN TOPLUM SAĞLIĞI  
MERKEZİ  
GÜRÜN AİLE HEKİMLİĞİ  
BİRİMİ



#### DURUM BİLDİRİR TEK HEKİM SAĞLIK RAPORU

##### VERİLME NEDENİ:

SPOR LİSANSI  YİVSİZ AV TÜFEĞİ  AKLİ MELEKE   
KURUM VE KURULUŞLARA (Okul, Yurt vb. ) VERİLMEK ÜZERE

BAŞVURU SAHİBİNİN:	
Adı ve Soyadı: <i>Mohammed RUMİZE</i>	T.C. Kimlik Numarası: <i>10617001130</i>
Baba Adı: <i>Hacı Hasan</i>	Cinsiyeti: <i>Erkek</i>
Doğum Tarihi: <i>21.05.2007</i>	Tel: <i>0536 388 71 39</i>
Kurumu ve Görevi:	Online Protokol No:
Rapor Tarihi:	Rapor No:
Adres: <i>Kırıkkale Mah. Cumhuriyet Caddesi No 9</i>	

ICD KODU VE TANI(LAR):
AKLİ MELEKE RAPORU İÇİN MİNİ MENTAL TEST SONUCU:
KARAR : <input checked="" type="checkbox"/> Yukarıda bilgileri bulunan şahsın düzenlemiş olduğu bilgi formu ve <u>06.11.2018</u> tarihinde yapılan fizik muayenesi sonucunda aerobik egzersiz yapmasına engel bir durumu olmadığını bildirir hekim kanaat raporudur. <input type="checkbox"/> Yukarıda bilgileri bulunan şahsın düzenlemiş olduğu bilgi formu ve _____ tarihinde yapılan fizik muayenesi sonucunda ileri tetkik için üst basamak bir sağlık kuruluşunda değerlendirilmesi uygundur.

*Dr. Esin GÜZEL*  
Gürün ASM  
HEKİM KAŞESİMZA

## EK 4. VELİ İZİN BELGESİ


### VELİ İZİN BELGESİ

#### Teste Katılacak Öğrencinin

Adı Soyadı : Muhammed Rumuz  
T.C Kimlik Numarası: 10617004130  
Doğum Yeri ve Tarihi: 2007 Sivas / Gürün  
Baba Adı : Hacı Hasan  
Ana Adı : Döne  
Okulu : 80. Yıl Yatılı Bölge Orta Okulu  
Sınıf/ Okul No : b/c 348


Yukarıda kimlik bilgileri yazılı bulunan Gürün 80. Yıl Yatılı Bölge Ortaokulunu öğrencilerinden ..... 'nın İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde lisansüstü öğrenim gören Yusuf Doğan'ın tez çalışmasına katılmasına izin veriyorum. Tez çalışmasında yapılacak olan 12 haftalık aerobik egzersize, aerobik egzersiz öncesi ve sonrası yapılacak olan solunum fonksiyon testine katılmasında hiçbir sakıncanın olmadığını bildiririm.

#### Velinin

Adı Soyadı : Döne Rumuz  
Tarih : 05.11.2018  
İmza : 

Muvafakat eden velinin imzası kendine aittir.

#### Okul Müdürü/ Müdür Yardımcısı

Adı Soyadı : Abidin Dilçici  
Tarih : 05.11.2018  
İmza ve Mühür : 

## EK 5. GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

 <p>TC Sağlık Bakanlığı Tıbbi İşler ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	<b>ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ</b>	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 1/1
		Onaylayan: Daire Başkanı

### *Sevgili öğrenciler,*

Bu çalışma Malatya Klinik Araştırmaları Etik Kurulu onayı alınarak yapılmaktadır. Çalışmanın adı “10-12 Yaş Çocuklarda Aerobik Egzersizin Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi” dir. **Çalışmaya dâhil edilebilmeniz için bu formun size okunarak onay vermeniz gerekmektedir.** Çalışmaya Onay verdiğiniz takdirde;

Fiziksel aktivitenin zorunlu vital kapasite ve zorlu ekspiryumun 1. saniyesinde çıkarılan hava hacmi üzerinde yapmış olduğu etkilerin belirlenmesinde yardımcı olabileceksiniz.

Araştırmaya sedanter 10-12 yaş arasında 37 çocuğa uygulanacaktır. Araştırma Gürün Devlet Hastanesinde uzman doktor nezaretinde yapılacaktır. Denekler antrenman programına başlamadan önce solunum fonksiyon testi uygulanacaktır. Sonrasında 12 hafta, haftada üç gün, ikişer saat olarak antrenman programı uygulanacaktır. 12. Haftanın sonunda tekrar solunum fonksiyon testi uygulanacaktır. Araştırmaya katılımınız isteğinize bağlı olup araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

Malatya Klinik Araştırmaları Etik Kurulu tarafından, bu çalışmanın Helsinki Deklarasyonu’nda belirtilen maddelere göre ahlaki, vicdani ve tıbbi kurallara uygun olduğu onaylanmıştır.

Aşağıda imzası bulunan ben, “10-12 Yaş Çocuklarda Aerobik Egzersizin Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi” adlı çalışma hakkında tam olarak bilgi aldığımı beyan ederim. Bana verilen bu bilgiler temelinde hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla çalışmaya katılmayı, ilgili ölçümleri yapmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı, Soyadı / İmzası

Muhammed...Rumuz



Araştırmacı

Yusuf DOĞAN

Tarih: 03/11/2018

## EK 6. SFT ÖRNEĞİ

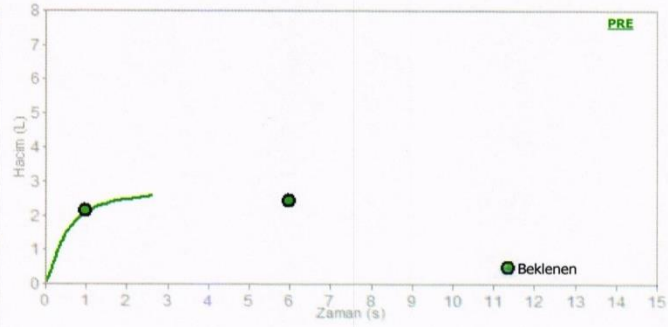
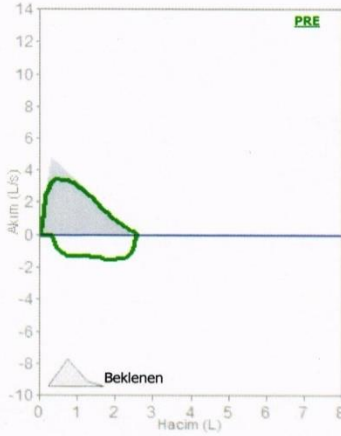
### Akciğer Fonksiyon Test Sonuçları

#### Vizit tarihi 7.11.2018

Patient code WSP895545482  
Surname RUMUZ  
Name MUHAMMED  
Doğum tarihi 21.05.2007  
Ethnic group Kafkas (Beyaz)  
Sigara Sigara yok  
Patient group

Yaş 11  
Gender Bay  
Boy , cm 142  
Kilo, kg 41  
BMI 20,33  
Paket-Yılda 0

FVC PRE FEV1 PRE FEV1% PRE



Kalite kontrol derecesi: D  
1 Acceptable trials

**Yorum**  
Normal Spirometri

#### PRE Test tarihi 7.11.2018 16:07:52

Parametreler	LLN	Beklenen	Best	%	Z-score	PRE # 1	PRE # 2	PRE # 3	POST	%	%
FVC L	1,85	2,43	2,60*	107	0,48	2,60			*		
FEV1 L	1,68	2,13	2,14*	101	0,05	2,14			*		
FEV1/FVC %	78,9	89,5	82,3*	92	-1,12	82,3			*		
PEF L/s	2,12	4,84	3,45*	71	-0,84	3,45			*		
ELA Yıllar		11									
FEF2575 L/s	1,45	2,48	2,20	89	-0,45	2,20					
FET s		6,00	2,60	43		2,60					
FVC L	1,85	2,43	2,19	90	-0,69	2,19					
FEV1/VC %	78,8	89,5									

\*Tüm eğrilerin en iyi değerleri - BTPS 1,087 26 °C (78,8 °F) Beklenen ERS (ECCS) / Knudson

#### Sonuç / Tıbbi rapor

İmza

Cihaz kullanımında  
Minispir II S/N C06336

## EK 7. HASTANE İZİN FORMU



T.C. Sağlık Bakanlığı

T.C.  
SİVAS VALİLİĞİ  
SİVAS İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ  
Sivas Gürün Devlet Hastanesi

SİVAS GÜRÜN DEVLET HASTANESİ - SİVAS GÜRÜN  
DEVLET HASTANESİ



Sayı : 42650666-719  
Konu : Yusuf DOĞAN

### İLGİLİ MAKAMA

İlgi : 17/10/2018 Tarihli Yusuf DOĞAN'ın dilekçesi

Kurumumuzda 10-12 yaş çocuklara pedatri uzman hekim kontrolünde solunum fonksiyon testi yapılması uygundur. Yapılacak çalışma için Gürün Devlet Hastanesi test cihazları uygundur.  
Bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalıdır.  
Uzm.Dr.Aysun ŞAHİN  
Başhekim

Burçevi Mah.Malatya Kayseri Karayolu Üzeri Gürün/SİVAS  
Faks No:3467151092

e-Posta:saliha.kolcu@saglik.gov.tr İnt.Adresi: gurundhs.saglik.gov.tr

Bilgi için:Saliha KOLCU  
Unvan:Veri Hazırlama ve Kontrol İşlt.

Telefon No:0346

Evrakın elektronik imzalı suretine <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden 0cae3e1b-42ce-4e50-9d2c-d3313630529e kodu ile erişebilirsiniz.  
Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.