TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ

HAZIRLAYAN
FİLİZ AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç.Dr. Tamer ZEREN

II. DANIŞMAN
Prof.Dr. Mustafa ÖZBEK

MANİSA-2021



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ

HAZIRLAYAN
FİLİZ AYDIN

YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ

FİZYOLOJİ ANABİLİMDALI

DANIŞMAN
Doç.Dr. Tamer ZEREN

II. DANIŞMAN
Prof.Dr. Mustafa ÖZBEK

MANİSA-2021



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ

HAZIRLAYAN

FİLİZ AYDIN

YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç.Dr. Tamer ZEREN

II. DANIŞMAN

Prof.Dr. Mustafa ÖZBEK

TEZ SAVUNMA SINAVI JÜRİ ÜYELERİ

Doç.Dr. Tamer ZEREN

Prof. Dr. Necip KUTLU

Doç.Dr. M. Alper ERDOĞAN

MANİSA-2021

T.C

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU

ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10370055
Yazar Adı / Soyadı	FİLİZ AYDIN
Orcid	0000-0002-8439-1840
T.C.Kimlik No	
Telefon	
E-Posta	
Tezin Dili	Türkçe ve İngilizce
Tezin Özgün Adı	SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ
Tezin Tercümesi	ANALYSIS OF PULMONARY FUNCTION TESTS IN HEALTHY YOUNG MALE AND FEMALE INDIVIDUALS
Konu	Fizyoloji = Physiology
Üniversite	Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Fizyoloji Anabilim Dalı
Bilim Dalı	
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2021
Sayfa	145
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. TAMER ZEREN PROF. DR. MUSTAFA ÖZBEK
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	Akciğer Hacim ve Kapasiteleri = Lung Volume and Capacities, Akciğer Hacim ve Kapasitelerini Ölçme Yöntemleri = Methods for Measuring Lung Volume and Capacity, Spirometre / Pnömotakograf = Spirometer / Pneumotachograph, Solunum Fonksiyon Testleri = Pulmonary Function Tests, Vital Kapasite = Vital Capacity

11.01.2021

İmza:.....

SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ

Öğrenci: Filiz AYDIN

Danışman: Doç. Dr. Tamer ZEREN

İkinci Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa ÖZBEK

Bu tez çalışması 17.12.2020 tarihinde jürimiz tarafından "Fizyoloji Programı" n da yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı:	Doç. Dr. Tamer ZEREN (Fizyoloji)	(online)
Üye :	Prof. Dr. Necip KUTLU (Fizyoloji)	(online)
Üye:	Doç. Dr. M. Alper ERDOĞAN (Fizyoloji)	(online)
Üye:	Unvanı, Adı ve Soyadı (Kurumu)	(imza)
Üye:	Unvanı, Adı ve Soyadı (Kurumu)	(imza)

Bu tez, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından başarılı bulunmuştur. 22 /12 /2020

Prof. Dr. Ömer ÇETİK

Enstitü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilemeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Öğrencinin Adı-Soyadı
FİLİZ AYDIN

TEŞEKKÜR

Fizyoloji Yüksek Lisans eğitimimdeki hem ders aşamasında iken hem tez aşamasında iken çalışma boyunca bilgi, tecrübe ve yardımlarını esirgemediğinden, bana yol gösteren ve yardımcı olan, sabırla ve özveriyle yaklaştığından, zaman ayırıp tezim ile ilgilendiğinden ve aynı zamanda iyi düşünceleri ile yüreğinin güzelliği yüzüne yansıyan **Doç.Dr. Tamer Zeren'e**, tezimde kullanmak üzere Solunum Fonksiyon Testlerinin Spirometrik Ölçüm Datalarını paylaşan **Prof.Dr. Mustafa Özbek'e**, Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsündeki Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi ve beceri edinmemde büyük emeği olan, ilgi ve yardımlarını esirgemeyip yetişmemi sağlayan ve derste anlatmış olduğu konular ile ilgili tez çalışmamda bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım tez danışmanım olmadığı halde örnek davranışları ile değerli hocam olan benim gibi yılmadan, mücadele eden azimle okumak için can atanların olduğunu anlatan hikayeleri ile beni yüreklendirerek güç veren ve sayesinde azmin gücü ile sınavlarımdaki performanslarıma yüksek değerler yansıtan **Prof. Dr. Tuncay Varol'a**, beni evladı gibi / manevi kızı gibi gören her zaman desteklerinden ve yardımlarından dolayı **Yrd.Doç. Ayşe Tunç Yücel'e**, çalışmamın nihai sonuca bağlanmasında her türlü konudaki araştırma analizleri için yardımda bulunan **Prof.Dr. Beyhan Cengiz Özyurt'a**, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji ABD'ndaki çalışmam ve eğitim hayatı boyunca tecrübesi ve katkılarından doğru bilgi ile doğru yönlendirdiklerinden dolayı **Prof. Dr.Özlem Yılmaz'a, Doç.Dr. Özlem Keser'e, Yrd.Doç.Dr. Burcu Balkan'a**, hayata bakış açısı ile farklı olduğunu düşüdüğüm bilim dünyası'ndaki ağabeyim **Öğr.Gör. Hasan Fehmi Özel'e**, araştırmaya katılan tüm gönüllülere, özellikle bana hayatta yaşanan her türlü konudaki anlattığım bilgilerim doğru ve haklı olduğunu söyleyip savunarak destek veren, doğru bilgilerle gerçek yol gösteren ve her zaman yanımda olan **Uzm.Dr. Sanem Mersin Kılıç'a**, eğitim ve çalışma hayatına başlamak için beni doğru yönlendiren Psikometrik değerlendirme amacı ile yaklaşık 300 soruluk MMPI Testi uygulanıp kişisel durum analiz test raporunun temiz çıktığını sende herhangi bir sorun ve sıkıntının olmadığını / seninle ilgili hiçbir problemin olmadığını söyleyip bana zaman ayıran, benimle ilgilenen **Asist.Dr. Serkan Bayad'a**, hayattaki zalim insanlara karşı küstüğü ve kırıldığı kuyu

kazmaya çalışan düşmanlara rağmen kazananlara, kıskançlık yapanlara rağmen yılmadan, mücadele eden, Bizans oyunlarına karşı savaşan, kızların okumasını isteyenlere, azimle okumak için can atanlara, işini başlayıpta yarım bırakmayanlara, bu günün işini yarına bırakmayanlara, doğru söyleyenlere ve gerçeği peşine düşenlere, insanların sırtını bıçaklamayanlara, kendi ayakları üzerinde durmasını bilipte emek kazananlara, Tıp Fakültesi'ndeki Yüksek Lisans öğrencilik hayatımdaki yetişmemdeki her aşamasında maddi, manevi, sevgi ve desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen çok değerli ve kıymetli olan, hayat yolunda attığım her adımda yanımda olan, varlıklarından gurur duyduğum, bugün gelmiş olduğum noktayı sağlayan, emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim canımdan öte çok sevdiğim **AİLEM** olan **ANNEM'e, BABAM'a ve KARDEŞLERİM'e**, Fen – Edebiyat Fakültesi'nde iken Lisans eğitimim boyunca Yüksek Lisans temelerini aşılayan **bütün Saygıdeğer hocalarım'a**, **BESYO'daki** takım oyunları spor hocalarıma ve arkadaşlarıma (Koç, Antrenör, Antrenör Yardımcılarına), Lisasnslı olarak gerek bireysel gerekse spor takımlarındaki bütün spor hocalarıma, her konuda yardımcı olmak isteyen Sağlık Bilimleri Enstitüsü öğrenci işlerindeki çalışanlarına, **REKTÖRLÜKTEKİ** ilgi, alakaları ve destekleri ile bana zaman ayırıp yardım eden çalışanlarına, yoklukta bile iman dolu gücü inancı ile Türkiye Cumhuriyetimizi kuran, bize bu güzel vatanı ve toprakları bırakan ilke ve inkılapları doğrultusunda ileri görüşlerinin her yönü ile örnek aldığım **Ulu Önderimiz Mustafa Kemal Atatürk'e**, tüm vatan sevenlere, vatanımız uğruna savaşanlara, komutanlara, generallere, vatanı ve insanlık için hizmet eden devlet büyüklerimize ve vatanı için hizmet eden polislere, amirlere, komiserlere, Kurtuluş Savaşı'ndan önce birlik ve beraberlik oluşturmak, Milli bir ruh oluşturabilmek amacıyla Türk Milleti'nin bağımsızlık mücadelesinde gösterdiği üstün gayretten dolayı onlara hediye olarak sunduğu o kadar zorlu bir mücadeleden geçen Türk toplumunun yaşadığı sıkıntıları kadın, erkek, çocuk demeden cephede kıyasıya savaşan halkın neler çektiğini en iyi ifade eden bu erdemli davranış ve kahramanlık destanlarıyla dolu İstiklal Marşı'mızı yazan Mehmet Akif Ersoy'a, nöbet tutan Türk askerlerimize ve şehitlerimizi rahmet ve minnet ile anarak tüm kalbimle sevgi ve şükranlarımı sunar sonsuz teşekkür ederim.

Filiz AYDIN Manisa-2021

KISALTMALAR, SEMBOLLER VE SİMGELER DİZİN LİSTESİ

(AKCİĞER FONKSİYONLARINDA KULLANILAN KISALTMALAR VE SİMGELER)

ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
Alv:	Alveoller
ATS:	Amerikan Toraks Derneği
BKİ	Beden Kitle Endeksi
BTPS:	Vücut Koşulları: Bu Sıcaklıkta Su Buharına Doymuş Vücut Isısı ve Ortam Basıncı
CNS:	Merkezi Sinir Sistemi
Çiğ veya Raw:	Hava Yolu Direnci
dk :	Dakika
D_{LCO} :	Akciğerlerin Dakikada Karbon Monoksit Difüzyon Kapasitesi Akciğerin Karbonmonoksit İçin Difüzyon Kapasitesi Difüzyon kapasitesi
DS:	Ölü Boşluk
ERS:	Avrupa Solunum Derneği
f:	Solunum Frekansı: 1 dakika boyunca nefes sayısı Frekans veya Sayı (dakikada nefes) Solunum Frekansı, Dakikadaki Soluk Sayısı
FEV1	Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuvar Volüm
FEV_1/ FVC:	Tiffeneau İndeksi
$FEF_{25–75}$:	Vital Kapasitenin % 25-75'ine Zorunlu Ekspirasyon Akışı
FRC:	Fonksiyonel Rezidüel Kapasite Fonksiyonel Artık Kapasite İşlevsel Kalıntı Kapasite
FRCpleth:	Pletismografik Fonksiyonel Artık Kapasite
FVC:	Zorlu Vital Kapasite Zorunlu Vital Kapasite
HRV:	Kalp Atış Hızı

IC:	İnspirasyon Kapasite
	Solunum kapasitesi
	İnspiratuvar Kapasite
IRV:	İnspirasyon Rezerv (Yedek) Volümü
	İnspiratuvar Rezerv Hacmi
	İnspirasyon Rezerv Hacmi
IVC:	İnspiratuvar Vital Kapasite
	İnspiratuvar Yedek hacim
KOAH:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
L:	litre, lt
LF / HF:	Düşük Frekans / Yüksek Frekans
LLN:	Normalin Alt Sınırı
MVV:	Maksimum Gönüllü Havalandırma
n.s. :	İstatistiksel Olarak Anlamsız Fark
OSS:	Otonom Sinir Sistemi
P:	Basınç
Palv (P_{alv})	İntra-alveolar Pressure
	Alveol Basıncı
	İntra-Alveoler Basınç
	Alveolar Basınç
	Alveol Basınç
Pmouth	Ağız Basıncı Dönüştürücüsü
	Ağız Basıncı
P_{atm} :	Atmosferik Basınç
P_{aw} :	Hava Yolu İçi Basınç
P_B :	Barometrik Basınç, Atmosferik Basınç
	Atmosfer Basıncı
Pbox:	Pletismograf Basınç Dönüştürücüsü,
	Kutu Basıncı
PCO_2 :	Karbondioksit Parsiyel Basıncı

$PACO_2$:	Alveolde Karbondioksit Parsiyel Basıncı
	Alveoler Karbondioksit Parsiyel Basıncı
$PaCO_2$:	Arteryel Kanda Karbondioksit Parsiyel Basıncı
	Arteriyel Kısmi Karbondioksit Basıncı
	Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PAO_2 :	Alveolde Oksijen Parsiyel Basıncı
	Alveoler Oksijen Parsiyel Basıncı
	O_2 Alveolar Kısmi Basıncı
	Alveol Gazında Oksijen Parsiyel Basıncı
PaO_2 :	Arteryel Kanda Oksijen Parsiyel Basıncı
	Arteriyel Kısmi Oksijen Basıncı
	Arter Kanında Oksijen Parsiyel Basıncı
	Arteryel Kanda Oksijen Parsiyel Basıncı
P_B:	Atmosfer Basıncı
PI:	Plevra
PEF:	En Yüksek Ekspirasyon Akım Hızı
	Pik Ekspiratuvar Akım
	Tepe Akım Hızı
	Tepe Ekspirasyon Akışı
PEFR:	Pik Ekspiratuvar Akış Hızı
PO_2 :	Oksijen Parsiyel Basıncı
	O_2'nin Kısmi Basıncı
Ppl:	Plevra Basıncı
	Plevral Basınç
	İntrapleural Basınç
	İntraplevral Basınç
P_T :	Transmural Pressure
	Transmural Basınç
PVC:	Basınç Hacim Eğrileri
RV:	Artık Hacim
	Rezidiüel Hacim

Raw: Havanın Akciğerlere Akışı İçin Karşı Trakeobronşiyal Ağacın Direnci (Havayolu Rezistans)

R_{AW}: Hava Yolu Direnci

Hava Yolları Direnci

SFT: Solunum Fonksiyon Testleri

SVC: Yavaş Vital Kapasite

T: Yüzey Gerilimi

TGV Torasik Gaz Hacmi

Toraks İçi Gaz Hacmi

TLC (TAK) Toplam Akciğer Kapasitesi

VT (TV) Tidal Volüm

Gelgit Hacmi

$\dot{V}$: Akış Hızı

Toplam Ventilasyon

VA/Q: Ventilasyon-perfüzyon

VC: Vital Kapasite

VO_2: Dakikada oksijen tüketimi

V_{CO2}: Dakikada Uzaklaştırılan Karbondioksit Miktarı (Karbondioksit Üretimi)

VK: Vital Kapasite

VL: Akciğer Hacmi

V/Q: Ventilasyon/Perfüzyon

V_{O2}: Dakikada Oksijen Tüketimi

VCO_2: CO_2 üretimi

V_T: Tidal Volüm, Soluk Volümü

Gelgit hacmi (Soluk Hacmi)

mL veya L'deki Tidal Hacim

WG: Weibel nesiller (Yaş kuşakları)

X±SD: Ortalama±Standart Sapma

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYINLAMA İZİN FORMU……	**i**
TEZ ONAY SAYFASI……	**ii**
BEYAN……...	**iii**
TEŞEKKÜR……..	**iv**
KISALTMALAR, SEMBOLLER VE SİMGELER DİZİN LİSTESİ……	**vi**
(AKCİĞER FONKSİYONLARINDA KULLANILAN KISALTMALAR VE SİMGELER)	
ŞEKİLLER VE GRAFİKLER DİZİNİ……..	**xiii**
RESİMLER DİZİNİ……	**xiv**
TABLOLAR VE ÇİZELGELER DİZİNİ……	**xv**
1. ÖZET……	**1**
2. SUMMARY / ABSTRACT……	**3**
3. GİRİŞ……	**5**
3.1. AKCİĞER SOLUNUM VOLÜMLERİ……	**7**
3.2. GÜNCEL GELİŞMELER……	**9**
4. GENEL BİLGİLER……..	**10**
4.1. SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ……...	**10**
4.2. SFT'NİN BİR HASTALIKTA İZLENECEK TEDAVİ YÖNTEMLERİ VE MÜDAHALELERİNİN BELİRLENMESİ……	**10**
4.3. SPİROMETRELER……..	**11**
4.3.1. Hacime Duyarlı……...	**11**
4.3.1.1. Üstünlük sağlayan durumları……	**11**
4.3.1.2.Üstün olmayan durumları……	**12**
4.3.2. Akıma Duyarlı……	**12**
4.3.2.1. Üstünlük sağlayan durumları……	**12**
4.3.2.2. Üstün olmayan durumları……...	**12**
4.4. BİREYİN TESTLERE HAZIRLANMASI……	**13**
4.5. NEFES FONKSİYON TESTLERİ……..	**13**

4.5.1. Hava Yolu Fonksiyonlarını Gösteren Testler……... 13
4.5.2. Akciğer Hacim ve Havalandırma…….. 14
4.6. BASİT SPİROMETRE…….. 14
4.7. VC'NİN AZALDIĞI KOŞULLAR…….. 15
4.8. AKCİĞER HACMİ ÖLÇÜMLERİNİN FİZYOLOJİK TEMELİ VE KLİNİK ÖNEMİ……... 16
4.9. AKCİĞER VE GÖĞÜS DUVARININ UYUMU…… 17
4.10. STATİK AKCİĞER HACİMLERİNİN VE KAPASİTELERİNİN FİZYOLOJİK BELİRLEYİCİSİ…… 18
4.10.1. Yaş…….. 18
4.10.2. Zorlu Vital Kapasite Manevrası…….. 19
4.10.3. Zorlu Birinci Saniye Ekspiratuvar Hacmi (FEV1) / Birinci Saniye Zorunlu Ekspiratuvar Hacim (FEV1)…… 21
4.10.4. FEV1 / FVC (Tiffeneau Oranı)…… 22
4.10.5. Maksimum Ekspirasyon Ortası Akış Hızı (MMFR, FEF25-75)…….. 22
4.10.6. FEF200-1200…….. 22
4.10.7. Tepe Akış Hızı (PEF)…… 23
4.10.8. Akış-Hacim Eğrisi…… 23
4.10.9. MEFV Eğrisi…….. 24
4.10.10. Maksimum Gönüllü Havalandırma / Maksimum Nefes Alabilirlik (MVV)…… 25
4.11. AKCİĞER HACİMLERİ…… 25
4.12. SOLUNUM YOLU FONKSİYON TESTLERİNİN KABUL EDİLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ…… 28
4.13. TEKRAR GEÇİRGENLİK KRİTERLERİ…….. 28
5. MATERYAL VE METOD / GEREÇ VE YÖNTEM…… 29
5.1. MIR MİNİSPİR SPİROMETRE (SOLUNUM FONKSİYON TEST CİHAZI)…… 29
5.2. SAYISAL MODEL SÜREÇLERİN SİSTEMİ……... 47
5.2.1. Deneysel Model Süreçlerin Sistemi……... 47
5.2.2. Bilgisayar Model Süreçlerin Tasarım Sistemi…….. 51

5.2.2.1. Bilgisayar destekli spirometre parametrelerinin elde edilmesi…….. 51
5.2.2.2. Solunum parametrelerinin elde edilmesi……... 53
5.2.3. Akciğer Zorlu İnspirasyon ve Zorlu Ekspirasyon Nefes Fonksiyonunun Spirometrik Kaydı…… 55
5.2.4. Boy ve Vücut Ağırlığının Değerlendirilmesi……. 56
5.2.5. Bireyin Testlere Hazırlanması……... 57
5.2.6. Solunum Fonksiyon Testleri…….. 57
5.3. İSTATİSTİKSEL VERİLERİN ANALİZLERİ / İSTATİSTİK VERİ DEĞERLENDİRME…… 58
6. BULGULAR…….. 60
7. TARTIŞMA……... 97
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER……. 105
9. KAYNAKLAR…….. 109
10. EKLER……. 124
EK 1. Enstitü Yönetim Kurulu Kararı……... 124
EK 2. Enstitü Üst Yönetim Kurulu Kararı…… 125
EK 3. Yönetim Kurulu Kararı 1. ve 2. Danışman Örneği……. 126
EK 4.Sağlık Bilimleri Etik Kurulu Onay Kararı……... 127
EK 5. Yönetim Kurulu Kararı 3. Uhde ve 4. Danışman Örneği…….. 128
EK 6. Tez Orjinallik Raporu / Turnitin Raporu……... 129
EK 7. Etik Kurul Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu……... 130
EK 7.1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu……... 130
EK 7.2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu……. 138
EK 8. Gönüllü Bilgi Formu…….. 139
11. BACKGROUND……. 140
EK 1. ÖZGEÇMİŞ…… 140
EK 2. Diğer Bilimsel Faaliyetler (yayın, kongre bildiri)……... 144
EK 3. ÇALIŞMALAR…….. 145

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER DİZİNİ

Şekil 1. Bir spirometre izinden standart akciğer hacimleri ve kapasiteleri... 17

Şekil 2. Akciğerlerin ve göğüs duvarının statik PVC'si…… 18

Şekil 5.1.1. Solunum sistemi ile kardiyovasküler sistemler arasındaki bağlantıyı gösteren basitleştirilmiş kardiyorespirat kontrol modeli……... 49

Şekil 5.1.2.1. Kapsamlı kardiyorespiratuar sistem modelinde hava yolu ve alveoler kompartmanlarının blok şeması…….. 52

Şekil 3. Tüm sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerde cinsiyet ile EVC Beklenen, IVC Beklenen, IC Beklenen ve ERV Beklenen değerleri arasındaki ilişki…… 69

Şekil 3. Tüm bireylerde görülen genel olarak akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları sonuçları……. 69

Şekil 3. Cinsiyete göre EVC beklenen, IVC beklenen, IC beklenen, ERV beklenen solunum parametre değerlerinin karşılaştırılması……... 69

Şekil 4. Tüm sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerde cinsiyet ile EVC Bulunan, IVC Bulunan, IC Bulunan ve ERV Bulunan değerleri arasındaki ilişki……... 70

Şekil 4.Tüm bireylerde görülen genel olarak akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları sonuçları……. 70

Şekil 4. Cinsiyete göre EVC bulunan, IC bulunan, ERV bulunan, TV bulunan solunum parametre değerlerinin karşılaştırılması……... 70

Şekil 5. Tüm sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerde cinsiyet ile EVC %Beklenen, IC %Beklenen ve ERV %Beklenen değerleri arasındaki ilişki……. 71

Şekil 5. Tüm bireylerde görülen genel olarak akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları sonuçları……. 71

Şekil 5. Cinsiyete göre EVC yüzdece beklenen, IC yüzdece beklenen, ERV yüzdece beklenen solunum parametre değerlerinin karşılaştırılması……... 71

Şekil 6. Tüm sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerde cinsiyet ile basınç değerleri arasındaki ilişki…… 72

Şekil 6.Tüm bireylerde görülen genel olarak akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları sonuçları……. 72

Şekil 6. Cinsiyete göre solunum basınç değerlerinin değişimi……. 72

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Spirometrik akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon nefes fonksiyonlarını ölçen cihaz görünümü…….. 30

Resim 2. Bireylerde akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon nefes fonksiyonları ölçüm cihazın parça pozisyonlarının 3 boyutlu olarak düz bir yüzeyde 2 boyuta indirgeyerek göstermeye yarayan bir iz düşüm tekniğinin uzaktan görünümü……. 30

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Erkeklerin akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının dağılımları…… 32

Tablo 2. Kızların akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının dağılımları…… 37

Tablo 3. Erkeklerin ve kızların vücut koşullarının bulunan sıcaklıkta su buharına doymuş vücut ısısı ortam basınç değerleri……. 43

Tablo 4. Bu gözden geçirme boyunca referans alındığı gibi sağlıklı insan vücudunda yavaş nefes almanın belgelenmiş etkileri…… 50

Tablo 5. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin yaşa göre dağılımı……... 60

Tablo 6. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı……. 60

Tablo 7. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin yaşa, boya, kiloya ve BKİ'e göre dağılımı…….. 60

Tablo 8. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin sigaraya göre tanımlayıcı istatistik dağılımı……... 61

Tablo 9. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin solunum fonksiyon parametrelerine göre tanımlayıcı istatistik dağılımı / akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının solunum fonksiyon testlerinin parametreleri üzerine etkisinin dağılımı…….. 62

Tablo 10. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin yaşa göre independent samples T testinin grup istatistikleri……... 64

Tablo 11. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin boya göre independent samples T testinin grup istatistikleri……..... 64

Tablo 12. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin kiloya göre independent samples T testinin grup istatistikleri……... 65

Tablo 13. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin BKİ'e göre independent samples T testinin grup istatistikleri……... 65

Tablo 14. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin cinsiyete ve sigaraya göre ki – kare (chi square) çapraz tablolama analizleri……. 66

Tablo 15. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin T-testinin grup istatistiklerinin karşılaştırılması…….. 67

Tablo 16. Yaş ve solunum parametreleri arasındaki ilişki……... 73
Tablo 17. BKİ ve solunum parametreleri arasındaki ilişki…….. 74
Tablo 18. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin paired samples istatistikler testinin tek grubu karşılaştırılması……. 76
Tablo 19. Sosyodemografik ve antropometrik verilerin analizleri…….. 77
Tablo 20. Yetişkinlerde BKİ'ye göre antropometrik değerlendirme…….. 81
Tablo 21. Spirometre ile sağlıklı bireylerinin yüzdece akciğer fonksiyonel özellikleri (n=65)……... 82
Tablo 22. 18-24 yaş arası grup yetişkinler için akciğer volümleri ve solunum fonksiyonları için elde edilen değerler…… 82
Tablo 23. 18-24 yaş grubunun SFT özellikleri……... 91
Tablo 24. 18-24 yaş grubunun laboratuvar sonuçları……... 96
Tablo 25. Araştırmaya katılan 18-24 yaş erkeklerin ve kadınların sigara, toz ve duman maruziyetinin ve sosyodemografik özelliklerinin karşılaştırılması… 96

TEZİN BAŞLIĞI: SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ

Öğrencinin adı: Filiz AYDIN

Sorumlu Tez Danışmanı: Doç. Dr. Tamer ZEREN

2. Tez Danışmanı: Prof.Dr. Mustafa ÖZBEK

Anabilim Dalı: Fizyoloji Anabilim Dalı

1. ÖZET

Amaç : Bu araştırma projesi çalışmasında, statik akciğer volümlerini belirleyen test sonuçlarının (ekspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar kapasite, inspiratuvar rezerv volüm, ekspiratuvar rezerv volüm ve tidal volüm) sağlıklı genç bireylerde spirometre yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem : Bu çalışmaya ortalama 38 - 95 kg ağırlığında ve ortalama 1,57 - 1,90 cm uzunluğunda gönüllü birey katılımı gerçekleştirildi ve katılan gönüllü bireylere el spirometresi uygulanarak gerekli ölçümler yapıldı. Spirometre verileri ile bireylerin tanıtıcı gönüllü form bilgileri SPSS^{TM} 15.0 for Windows Evaluation Version Bilgisayar istatistik paket programı aracılığıyla tanımlayıcı istatistikler (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum, maximum değerleri), grup ortalamalarının karşılaştırılmasında t-testi, grup içi karşılaştırmalarda Paired Samples t-Testi, kategorik veriler ki-kare testi ve sayısal sürekli verilerde pearson korelasyon testi kullanılarak değerlendirilmiştir. p değerinin 0.05'den küçük olması istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.

Bulgular : Araştırmaya katılanların %53,8'i erkektir ve %46,2'si kadındır ve yaş ortalama standart sapması 19,8 ± 1,28'dir. Çalışmaya katılanların %35,9'unun halen sigara kullandığı ve erkeklerin %50.0'si halen sigara kullandığı belirtirken bu oran kadınlarda %20.0 olarak saptandı. Tüm grubun karşılaştırılması araştırılan toplam popülasyonlarda $EVC_{Beklenen}$ (p=0,000), $IVC_{Beklenen}$ (p=0,000), $IC_{Beklenen}$ (p=0,000), $ERV_{Beklenen}$ (p=0,000), $EVC_{Bulunan}$ (p=0,000), $IC_{Bulunan}$ (p=0,002), $ERV_{Bulunan}$ (p=0,000), $TV_{Bulunan}$ (p=0,066), $IC_{\%Beklenen}$ (p=0,835), $ERV_{\%Beklenen}$ (p=0,009) ve BKİ (p=0,007) solunum parametrelerinin ortalama standart sapması erkeklerde kadınlara göre daha yüksek saptandı. $EVC_{\%\ beklenen}$ (p=0,997), Sıcaklık (^{O}C) (p=0,795), Fahrenhayt (^{O}F) (p=0,795) değerleri açısından ortalama standart sapması erkeklerde kadınlara göre daha

düşük saptandı. Erkeklerin basınç değerleri ortalamaları (1,07 ± 0,016) kadınların basınç değerleri ortalamasına (1,07 ± 0,009) benzer olarak olarak bulundu (p=0.803).

Sonuçlar : Bu çalışmamızda bireylerde akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılımı incelenmiş ve spriometrik ölçüm analizlerimiz neticesinde antropometrik değerler ve sosyodemografik özelliklerin, solunum parametrelerini etkileyebileceği gösterilmiştir. Vital kapasite (IVC ve EVC) ve tidal volüm (TV) sonuçları erkek bireylerde kadınlara göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu çalışmanın sonunda sağlıklı bireylerdeki akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılımları ile ilgili veri tabanı elde edilmiştir ve sonuçlar bu konuda yapılan testlerin standardize edilmesine katkıda bulunacaktır. Bu standardizasyondan akciğer hastalıklarının tanı, prognoz ve tedavisinin izleniminde faydalanılabilecektir.

Anahtar kelimeler : Akciğer Hacim ve Kapasiteleri, Akciğer Hacim ve Kapasitelerini Ölçme Yöntemleri, Spirometre / Pnömotakograf, Solunum Fonksiyon Testleri, Vital Kapasite

TITLE OF THE THESİS: ANALYSIS OF PULMONARY FUNCTION TESTS IN HEALTHY YOUNG MALE AND FEMALE INDIVIDUALS

Student Name: Filiz AYDIN

Responsible Thesis Advisor / Supervisor: Assoc. Dr. Tamer ZEREN

2. Thesis Advisor: Prof.Dr. Mustafa ÖZBEK

Department: Department of Physiology

2. SUMMARY / ABSTRACT

Aim : In this research project study, it is aimed to determine the test results (expiratory vital capacity, inspiratory vital capacity, inspiratory capacity, inspiratory reserve volume, expiratory reserve volume and tidal volume) by spirometry method in healthy young individuals.

Material and Method : In this study, volunteers with an average weight of 38 - 95 kg and an average length of 1.57 - 1.90 cm were participated and necessary measurements were made by applying hand spirometry to the volunteers. SPSS^{TM} 15.0 for Windows Evaluation Version descriptive statistics (number, percentage, mean, standard deviation, minimum, maximum values), t-test for comparison of group averages, Paired Samples t for in-group comparisons, through the computer statistics package program. t-Test, categorical data were evaluated using chi-square test and Pearson correlation test in numerical continuous data. A p value less than 0.05 was accepted as a statistical significance level.

Findings : 53.8% of the participants in the study are men and 46.2% are women, and the mean age standard deviation is 19.8 ± 1.28. While 35.9% of the participants in the study stated that they are still smoking and 50.0% of the men still smoke, this rate was found to be 20.0% for women. Comparison of the whole group in total populations investigated EVC Expected (p = 0.000), IVC Expected (p = 0.000), IC Expected (p = 0.000), ERV Expected (p = 0.000), EVC Found (p = 0.000), IC Found (p = 0.002), ERV Found (p = 0.000), TV Found (p = 0.066), IC% Expected (p = 0.835), ERV% Expected (p = 0.009) and BMI (p = 0.007) mean standard deviation of respiratory parameters in males to females determined higher than that. The mean standard deviation in terms of EVC% predicted (p = 0.997), Temperature (^{O}C) (p = 0.795), Fahrenheit (^{O}F) (p = 0.795) values were found to be lower in men than in women. The mean pressure values of men

(1.07 ± 0.016) were found to be similar to the mean pressure values of women (1.07 ± 0.009) (p = 0.803).

Results or Conclusion : In this study, the distribution of lung volume and capacity in individuals was examined and as a result of our spriometric measurement analysis, it was shown that anthropometric values and sociodemographic characteristics can affect respiratory parameters. Vital capacity (IVC and EVC) and tidal volume (TV) results were found to be significantly higher in men than women. At the end of this study, a database on the distribution of lung volume and capacity in healthy individuals was obtained and the results will contribute to the standardization of the tests performed on this subject. This standardization can be used in monitoring the diagnosis, prognosis and treatment of lung diseases.

Key words : Lung Volume and Capacities, Methods for Measuring Lung Volume and Capacity, Spirometer / Pneumotachograph, Pulmonary Function Tests, Vital Capacity

3. GİRİŞ

Solunum fizyolojisi ve yaşamsal bir organ olan akciğerin fonksiyonlarının ölçülmesi ilk çağlardan itibaren insanlığın ilgisini çekmiş ve adım adım ilerlenerek pek çok bilim adamının özverili çalışmasıyla günümüz bilgilerine ulaşılmıştır. Günümüzde ise moleküler biyoloji ve genetik bilimindeki gelişmeler sonucunda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de solunum fizyolojisi geri plana itilmiştir. Oysa hastalık mekanizmalarının iyi aydınlatılabilmesi, moleküler biyoloji ile elde edilen verilerin akciğerin fonksiyonlarını ne şekilde etkilediğinin anlaşılabilmesi ve tedavinin doğru yönlendirilebilmesi için solunum fizyolojisi bilgilerinin de değerlendirilmesi gereklidir.

Günümüzde solunum fonksiyon testlerinin ulaştığı düzeyi anlayabilmek ve doğru yorumda bulunabilmek için rutin uygulamada her gün kullandığımız, sıradan bulduğumuz parametrelerin nasıl geliştirildiğini, nasıl bir mantıkla ortaya konulduğunu, bunun için nasıl bir emek verildiğini bilmek gerekir. Özellikle solunum fonksiyonları alanında çalışmak isteyen genç bilim adamlarının her parametre için geçmişi iyi araştırmaları, konunun kökenine inebilmeleri önemlidir.

Antik çağlardan itibaren insanların ilgisini çeken solunum sistemi fizyolojisi ve bu ilginin sonucunda gelişen solunum fonksiyonları biliminin tarihçesi, solunum fizyolojisi ve solunum fonksiyonları gibi yoğun emek ve bilgi gerektiren ama göze çarpmayan bir alanda bilime büyük bir özveriyle katkıda bulunmuş yerli ve yabancı bilim adamlarına adanmıştır (Ries 1989; Cotes ve ark. 2006; Saryal ve Ulubay 2012).

Spirometre, temel solunum fonksiyon testleri için kullanılan ana ekipman parçasıdır. Astım, bronşit ve amfizem gibi akciğer hastalıkları bu testler kullanılarak tanımlanabilir. Ek olarak, nefes darlığının nedenini bulmak, kirleticilerin akciğer fonksiyonu üzerindeki etkisini, ilacın etkisini ve hastalık tedavisindeki ilerlemeyi değerlendirmek için sıklıkla kullanılırlar. Akciğer hacmini ölçmeye yönelik en erken girişimin 129-216 tarihleri arasında yaşamış bir Romalı doktor ve filozof olan Claudius Galen tarafından yapıldığı kabul edilir.

1681'de Borelli bir nefeste alınan havanın hacmini ölçmeye çalışmıştır. Bu amaçla günümüzde akciğer hacminin parametrelerinin elde edilmesinde çok önemli olan suyla

yer değiştiren havanın hacmini ölçmüştür. 1800'de Humphry Davy kendi kalıntı hacmini (RV) ölçmek için bir hidrojen seyreltme tekniği kullanmıştır (Ries 1989; Cotes ve ark. 2006; Saryal ve Ulubay 2012).

1960 yılında, Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu ilk defa spirometri için kılavuzlar önermiştir (Quanjer ve ark. 1983, Pellegrino ve ark. 2005; Avrupa Solunum Dergisi 2009; Hutchinson 2019) ve bu durum İngiltere'deki madenciler için tazminat yönetiminde önemli bir faktör olmuştur. Spirometre, yeni X-ışını teknolojisinin tam olarak güvenilemediği koşullarda, solunum sistemi hastalıklarının karmaşık telafi ağında kullanılabilecek sayısal verilerle ilgili güvenli kanıtlar sunmuştur (Leblanc ve ark. 1970; Hopp ve ark. 1985; Ghio ve ark. 1990; Vollmer ve ark 2009).

Spirometre, siyah bireylerin beyazlara göre daha zayıf akciğerlere sahip olduğunu öne süren "ırk düzeltmeleri" ve "etnik düzenlemeler" kavramlarını yaygınlaştırmıştır. Thomas Jefferson, "bireyleri beyazlara göre daha fazla ısıya toleranslı ve daha az soğuğa dayanıklı" yapan "pulmoner aparatın yapısındaki fark" gibi farklı ırklar arasındaki fiziksel ayrımları belirtmiştir (Pazar Times Johannesburg 1941; Kronenberg ve Drage 1973; Jefferson 1997; Hankinson ve ark. 1999; Janssens ve ark. 1999; Quanjer ve ark. 2013).

Spirometre Amerika Birleşik Devletleri ve Güney Afrika'nın yanı sıra 1920'lerde Hindistan'daki ırksal çalışmalarda kullanılmıştır. Araştırmacılar, Kızılderililerin vital kapasitesinin Batılılarınkinden daha küçük olduğunu bulmuşlardır (Bhatia 1929; Martin ve ark. 1987; Wang ve ark. 1993; McClaran ve ark. 1995; Coates ve ark. 1997).

Spirometrenin geleceği için en önemli deneylerin ABD'nin güneyindeki köle sahibi ırkçı bir doktor olan Samuel Cartwright (1793-1863) tarafından yapıldığı söylenebilir. Cartwright, köle ve beyazlardaki akciğer kapasitesindeki farklılıkları incelemek ve kesin olarak ölçmek için kendi spirometresini kurmuştur. Zencilerde vital kapasitenin "yüzde 20" eksik olduğunu iddia eden Cartwright, ırkı ABD'de akciğer fonksiyon ölçümlerinin temel bir organizasyon prensibi olarak tanımlamıştır (Cartwright 1860). Spirometre ırkçılar tarafından kullanılmaya devam etmiş ve 1869 yılında Amerikan Askerlerinin Askeri ve Antropolojik İstatistikleri Konusunda Yaptığı araştırmalar sonucunda Benjamin Apthorp Gould (1824-1896); "tam siyahların" "beyazlardan" daha düşük akciğer kapasitesine sahip olduğunu bildirmiştir (Gould 1869). 1925'te Myers JE,

beyazlar, siyahlar, Çinliler ve Filipinliler arasındaki farklılıkları tartışmasız olarak bildirdiği klinisyenler için referans el kitabını yayınlamıştır (Myers 1925).

Önemli bir istisna olarak Güney Afrikalı bazı araştırmacılar, spirometre tarihi için önemli olan bir makalede, önceki araştırmaların sosyal koşulları tam olarak hesaba katmadıklarını öne sürerek farklılıkların yorumunu sorgulamışlardır (Myers 1984; Beyaz 1995). Kuzey Amerikalı ve Avrupalı araştırmacılar bu makalelere değinmemişlerdir ve ırksal farklılığın doğuştan geldiği fikri pulmonoloji literatüründe yerleşik kalmıştır.

3.1. AKCİĞER SOLUNUM VOLÜMLERİ

Bir insanın tek bir solukla inhale edebildiği hava miktarı ilk defa Borelli tarafından 1679'da ölçülmüştür. Sonraki çalışmalarda tek solukla alınan hava miktarı oda havasında ortalama 200-300 mL bulunmuş, vücut ısısına göre düzeltme gerektiği 1788'de Goodwyn tarafından ortaya konulmuştur. Thackrah 1831'de kadınların akciğer volümlerinin erkeklerden daha az olduğunu, işçilerde toz inhalasyonunun volümleri azalttığını gözlemlemiştir (Ries 1989; Fishman 1998; Cotes ve ark. 2006; Saryal ve Ulubay 2012). İngiliz kimyager ve fizikçi Humphrey Davy 1800'de kendi akciğer volümlerini ölçmüş, bir gazometre kullanarak vital kapasitesini 3110 mL, tidal volümünü 210 mL bulmuş, **hidrojen dilüsyon yöntemi** ile de rezidüel volümünü 590-600 mL saptamıştır (Ries 1989; Cotes ve ark. 2006; Sprigge ve Humphrey 2002; Saryal ve Ulubay 2012). Ancak modern anlamda 1811-1861 yıllarında spirometre ilk kez 1846'da İngiliz cerrah John Hutchinson tarafından geliştirilmiştir. Hutchinson'un sulu spirometresi günümüzde kullanılan spirometrelere çok benzemektedir. Bu spirometreyle suyun içine batırılmış hacmi belirli bir çan aracılığıyla kişinin ekshale ettiği hava volümünü ölçmüştür. 1846'da bu spirometreyle Londra'da yaşayan kadın, erkek, farklı iş gruplarından çalışanlar ve hastaları kapsayan 2130 kişide vital kapasite ölçümü yapmıştır (Spriggs ve ark. 1976; Petty 2002). Hutchinson spirometresi grafik kağıdına çizim yapamıyordu ve deneğin ya da testi yapılan kişinin ekspirasyon sonunda sistemi bir valf ile kapatması gerekiyordu. Hutchinson vital kapasiteyi derin inspirasyondan sonra tam bir ekspirasyonla dışarı atılan hava volümü olarak tanımlamıştır ki bu

tanımlama halen geçerlidir. Hutchinson vital kapasiteyi 4 bölüme ayırmıştı ve bu volümler için kullandığı terimler de günümüzdekine benzerdir: 1) tamamlayıcı (complemental) hava = inspiratuvar rezerv volüm, 2) solunum havası = tidal volüm, 3) yedek (rezerv) hava = ekspiratuvar rezerv volüm, 4) rezidüel hava = rezidüel volüm (Spriggs 1977). Hutchinson vital kapasite ile boy arasında lineer bir korelasyon olduğunu, yaşla ise azaldığını da saptayan ilk bilim adamı olmuştur.

Wintrich 1854'te kullanımı Hutchinson spirometresinden daha kolay olan bir spirometre geliştirmiş ve 4000'in üzerinde test yapmıştır. Boy, vücut ağırlığı ve yaşın vital kapasiteyi etkilediği sonucuna varmıştır. Brodie TG ilk kez halen 1902'de kullanılan Fleisch spirometresinin öncüsü olan körüklü spirometreyi geliştirmiştir. 1904'de Tissot kapalı devre bir spirometre yapmıştır. Bir Fransız zoolog ve fizyolog olan Paul Bert 1868'de ilk kez total vücut pletismografını geliştirmiş, hayvanlarda kapalı bir pletismograf sisteminde yoğun araştırmalar gerçekleştirmiş, ancak insanlar üzerinde çalışma yapmamıştır. İnsanda vücut pletismografı ile akciğer volümlerinin ölçülmesi ilk kez 1956'da DuBois ve Comroe tarafından gerçekleştirilmiştir (DuBois ve ark. 1956; Comroe 1977).

Cerrah, değerli bir eğitici ve özellikle fizyoloji konusunda araştırmaları bulunan bilim adamı Julius Comroe pletismografın nasıl geliştirildiğini anılarında anlatmıştır (Comroe 1977). Comroe eski Alman kaynaklarından esinlenerek kapalı bir kabin içinde akciğer volümlerini ölçmeyi düşünmüş, ilk denemeler başarısız olmuş ama 1956'da Arthur DuBois ile birlikte geliştirdikleri volüm pletismografında ilk kez torasik gaz volümünü ölçmüşlerdir (DuBois ve ark. 1956). Comroe ve DuBois'nın çalışmalarını izleyen yıllarda Mead ve Van de Woestijne gibi araştırıcılar günümüzde tercih edilen basınç ve akım pletismograflarını geliştirmişlerdir (Mead 1960, Stanescu ve ark. 1972).

3.2. GÜNCEL GELİŞMELER

Solunum fonksiyon testleri için önemli bir dönüm noktası yapılan testlerin standardize edilmesine yönelik çalışmalardır. Kullanılan spirometrelerin teknik özellikleri, kalibrasyon, uygulanan yöntemler konusunda ayrıntılı önerilere yer veren bu standardizasyon raporları dünyanın her yerinde aynı yöntemle objektif testlerin yapılabilmesini olanaklı kılmıştır. İlk olarak 1979'da Amerikan Toraks Cemiyeti'nin (ATS) yayınladığı spirometri standardizasyon raporundan sonra 1983'de Avrupa Kömür ve Çelik Komitesi'nin raporu yayınlanmıştır (Jouasset 1960; Quanjer 1983; Miller ve ark. 2005; Wanger ve ark. 2005; MacIntyre ve ark. 2005; Pellegrino ve ark. 2005; Avrupa Solunum Dergisi 2009; Hutchinson 2019).

Solunum fonksiyon testleri son 40-50 yıldır bilim ve teknolojideki gelişmeler, klinik tanı ve tedavi uygulamalarını büyük oranda etkilemiştir. Son 30 yılda özellikle fizyoloji çalışmalarında kullanılan araç olmaktan çıkıp solunum sistemi hastalıklarının klinik değerlendirilmelerinde yaygın olarak kullanılmaya başlayıp geliştirilen objektif bir laboratuvar metodu haline gelmiştir. Solunum sisteminin ventilasyon, diffüzyon ve mekanik özelliklerinin incelenmesinde kullanılan objektif bir yöntem olması ile de ilk kez 17. yüzyılda SFT değerlendirilmelerinin yapıldığı bilinmektedir. 1846'da Hutchinson sulu spirometri benzeri bir cihazla vital kapasite ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Spirometrik testler solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan testlerinden biri olan el spirometrisi analiz metodu, akciğer solunum fonksiyonlarının temel olarak değerlendirilmesini sağlayan bir laboratuvar çalışma metodu olması ile birçok araştırmalardan sonra günümüzde akciğer hastalıklarının erken tanı, erken tedavi ve erken izlenmesinde, klinik muayene ve akciğer grafisinden sonra temel incelemelere olanak sağlayabileceğinden değerli sayılmış yöntemlerindendir.

Bazı literatür araştırma çalışmalarında spirometre obstrüktif ve restriktif akciğer hastalıklarının tanısında, hastalığın şiddetini ve tedaviye yanıtını saptamada, meslek hastalıklarının tanı, tarama ve maluliyet değerlendirmesinde yapılan birçok çalışma metodunun sağlaması niteleğinden dolayı rutin olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada 18-24 yaş grubu sağlıklı erkek ve kadın bireylerin akciğer hacimlerinin ve kapasitelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ

Solunum fonksiyon testleri (SFT), kişilerin solunum yolu hastalıklarının muayene, tetkik ve tedavi edildiği yer olan klinik değerlendirmelerinde sık olarak kullanılan bir laboratuvar yöntemidir. Hava yolları sisteminin veya solunum organlarının havalandırma, difüzyon ve mekanik özelliklerini incelenmesinde araştırmak için kullanılan nesnel bir yöntemdir. SFT değerlendirmelerinin ilk olarak 17. yüzyılda yapıldığı bilinmektedir. 1846'da Hutchinson, ıslak spirometreye benzer bir cihaz kullanarak vital kapasiteyi ölçmüştür. Spirometrik testler akciğer solunum işlevlerinin miktarı, sayısı veya değeri hakkında bir yargıya varılmasında en sık kullanılan testlerdir (Akkoca 2019).

4.2. SFT'NİN BİR HASTALIKTA İZLENECEK TEDAVİ YÖNTEMLERİ VE MÜDAHALELERİNİN BELİRLENMESİ

Bir şeyin, özellikle de istenmeyen bir durumun varlığının bir göstergesi olan patolojik durumu veya hastalığı göstermek üzere vücutta oluşan veya özellikle hastanın şikayet ettiği belirti yani subjektif belirtileri ile bireyin anlattığı şikayetlerin fiziksel veya zihinsel özelliklerin fiziki muayene belirtilerin ve bulguların laboratuvar verilerinden elde edilen sonuçlarının, durumlarının kişi tarafından fark edilen, bir hastalık veya alışılmışın dışında bir durum nedeniyle vücut işlevlerinin veya hislerin normalden ayrılış halinin değerlendirilmesi

Hastalıkların solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi

Tıkayıcı ve kısıtlayıcı tipte solunum disfonksiyonunun ayırt edilmesi

Ameliyat veya cerrahi öncesi değerlendirme

Disfonksiyon preoperatif değerlendirme

Hastalık tablosunun hali hazır durumunun ilerleyişinin, gidişinin, ne kadar süre devam edeceğinin ya da sonucunun öngörüşünün, organizmanın direnme gücünün ve hastaya yardım olanaklarının dikkate alarak hastanın geleceğinin ve önceden bilerek tahminin değerlendirilmesi

Tedavi yöntemlerinin belirlenmesi

Tedaviye cevabın değerlendirilmesi

Bireyin sergilediği yaşamsal fonksiyonlarının izlenmesi ya da takip edilmesinin veya bireyin yaşamsal bulgularını takip etmek amacıyla, kişinin acil durumlarda uyarı vermesi için programlanmış elektronik makinelere bağlanması olan fizyolojik parametrelerin modern kateter ve elektronik kateterizasyon cihazları ile ölçülüp kayıt edilmesi

Toplumdaki veya popülasyondaki hastalık, kaza ve sağlıkla ilgili durumların ve olayların yaygınlığını belirleyicilerinin dağılımının, görülme sıklıklarının (prevelans), hastalık oluşumunu etkileyen faktörlerinin ve bunları etkileyen belirteçlerinin ve ilişkili etkenleri veya var olan bilgiye kullanılabilir ve kanıtlanabilir özellikte yeni bilgiler eklemek amacını güden sistemli inceleme veya gerçekleri oluşturmak ve yeni sonuçlara varmak için materyal ve kaynakların sistematik olarak araştırılması ve incelenmesi ve belirli bir epidemiyolojik çalışma üzerine, bilimsel yöntemler kullanılarak bir sorunla ilgili çalışmanın dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi analizinin görülen hastalıkların sebeplerini, görülüş oranlarını, yayılışlarını, hastalıklara karşı önlem ve korunma yöntemlerini konu alarak sağlıkla ilgili diğer faktörlerin görülme sıklığı, dağılımı ve olası kontrolü ile ilgilenen tıp dalında araştırılması

İş göremezlik derecesinin değerlendirilmesi (Akkoca 2019).

4.3. SPİROMETRELER

Günümüzde halen kullanılan hacime ve akışa duyarlı iki tür spirometre vardır.

4.3.1. Hacime Duyarlı

Geliştirilen ilk spirometrelerdir. Islak, kuru, körüklü ve diyaframlı veya kubbe çeşitleri vardır. Bunlar arasında ıslak spirometreler altın standarttır.

4.3.1.1. Üstünlük sağlayan durumları

Hacmi doğrudan ölçerler.

Ucuzdur.

Uygulama kullanımı kolaydır.

4.3.1.2. Üstün olmayan durumları

Büyüktürler,
Taşınamazlar,
Hava sızıntıları önemlidir,
Manuel hesaplama gerektirirler,
Islak türünün suyunu sık sık değiştirilmesi gerekmektedir.

4.3.2. Akıma Duyarlı

Bu cihazlar akımı doğrudan ölçer. Hacim, akımın ve zamanın çarpımı ile hesaplanır. Pnömotakograf (solunum fonksiyonunun hızını ölçmek için bir cihaz), termistör veya ısıl direnç (sıcaklık ile iletkenliği değişen bir tür direnç) veya sıcak telli anemometre (yel öçer, rüzgâr veya hava hızını ölçen alet), türbin cihazı (bir akışkanın enerjisini işe çevirmek için kullanılan alet) ve girdap cihazı (karıştırıcı alet) gibi türler vardır (Akkoca 2019).

4.3.2.1. Üstünlük sağlayan durumları

Küçük ve portatif bilgisayar sistemlerdir.
Referans değerleri hızlı bir şekilde hesaplanır.
Mevcut akım-hacim eğrisi çizdirilebilir.

4.3.2.2. Üstün olmayan durumları

Daha fazla tecrübe gerektirir.
Sık ve dikkatli doğru şekilde standart bir kalibrasyon gerektirir.
Nem birikimi sorunlara neden olur.
Gaz içeriği sonuçları etkileyebilir.
Çok küçük akımlar göstermeyebilir (Akkoca Ö, 2019).

4.4. BİREYİN TESTLERE HAZIRLANMASI

Yaş, boy ve kilo ölçümü

Birey tarafından kullanılan ilaçların türü, dozu ve son kullanma süresi

Testten 24 saat önce sigara içmemesi

Testten 4 saat önce alkol almaması

Testten 30 dakika önce sıkı veya zorlu egzersiz yapmaması

Göğüs ve karın bölgesindeki hareketlerini kısıtlayan veya sıkan giysiler giymemesi (rahat giysiler giymesi)

Testten 2 saat önce ağır yiyecekler yememesi

Testten 6 saat önce bronşları ve bronşiyolleri genişleterek astım, bronşit, alerjik rinit, KOAH hastalıklarda bireyin daha fazla oksijen almasını ve daha kolay nefes almalarını sağlayan ilaçlar olan kısa etkili bronkodilatör almaması

Testten önce (5-10 dakika) ve test sırasında (özellikle zorlu manevralar sırasında) oturtulmalıdır.

BTPS düzeltmesi oda sıcaklığı ve barometrik hava basıncı kaydedilerek yapılmalıdır.

Uygulanacak test manevraları bireye açıklanmalıdır (Akkoca 2019).

4.5. NEFES FONKSİYON TESTLERİ

-Solunum hava yolu fonksiyonlarını gösteren testler

--Akciğer hacimleri ve havalandırma

--Difüzyon (yayılma) testi

--Kan gazları

--Kardiyopulmoner egzersiz testleri

--Metabolik ölçümler veya metabolizma ölçümleri

4.5.1. Hava Yolu Fonksiyonlarını Gösteren Testler

--Basit spirometri

---VC

---ERV

---IC

--Zorlu vital kapasite manevrası

---FVC

---FEV1

---FEV1 / FVC

---PEF

---MEFV eğrisi

---Maksimum solunum kapasitesi / Maksimum gönüllü hacim (MVV)

---Maksimum inspirasyon / ekspirasyon basınçlar (MRP, MEP)

---Solunum hava yolu direnci ve uyumluluğu (Raw, C) (Akkoca 2019).

4.5.2. Akciğer Hacimleri ve Havalandırma

--Fonksiyonel rezidiüel kapasitesi (FRC)

--Toplam akciğer kapasitesi (TLC)

--Rezidüel hacim (RV)

--RV / TLC

--Dakika havalandırması

--Alveolar havalandırma

--Ölü boşluk

--Havalandırmanın dağılımı (Akkoca 2019).

4.6. BASİT SPİROMETRİ

Vital (Yaşamsal) kapasite: Derin bir soluk almadan sonra derin soluk verme ile atılan veya salınan hava hacmidir, ml veya lt cinsinden ifade edilir.

İnspiratuvar Kapasite (IC): Normal soluk vermeden sonra derin soluk alma ile alınan maksimum hacimdir (% 75 VC).

İnspiratuvar Rezerv Hacmi (IRV): Normal soluk almadan sonra derin soluk alma ile alınan hava hacmidir.

Ekspiratuvar Rezerv Hacmi (ERV): Normal soluk vermeden sonra derin soluk verme ile atılan veya salınan hava hacmidir (% 25 VC) (Akkoca 2019).

4.7. VC'NİN AZALDIĞI KOŞULLAR

Hava yollarında tıkanıklık varlığında (hava tutulması ve durması veya nefesin kesilmesi arttığında)

Akciğer değişiminin elastik özellikleri değiştiğinde

Uzayabilirlik ve açılabilme yeteneği olan bronkodilatasyon özelliğinin kaybı olduğunda

Doku kaybı olduğunda

Yer kaplayan doku bozukluğu, genellikle hastalık veya travmadan kaynaklanan bir organizmanın dokusunda herhangi bir hasar veya anormal değişiklik olduğunda

Yaygın difüzyon veya birikiminin normal miktarlarda olmaması, sızma, süzme, süzülme, doku veya organda bulunmaması gereken hücre, ödem sıvısı veya herhangi bir materyalin birikmesi, yayılması veya normalden fazla bulunması, dokuya sızan veya toplanan madde, herhangi bir maddenin doku içine sızması; doku içine geçme; derece derece ilerleyerek delip geçme, komşu dokuya yayılması durumunda

Akciğer alveollerinde hava yokluğu nedeniyle akciğerin kısmen ya da tamamen kollaps halinde oluşması; akciğer kollapsı, akciğer dokusu büzüşmesi ve hacimce küçülmesi, tüm akciğerin veya akciğerin alanının (lob) tamamen veya kısmi bir çöküş olması, **akciğerlerin bir bölümünün çökmesi** veya **kapanması,** akciğerde bulunan alveol adındaki hava keseciklerinin sönmesi ve fonksiyon göremez hale gelmesi, akciğerin bir kısmının ya da akciğerlerden birinin tamamen büzüşmesi sonucu yeterince genişleyememesi ve böylece işlevini yitirmesi, akciğerlerin yetersiz genişlemesi veya daha önceden genişlemiş akciğerin çökmesi ile göreceli olarak daha az hava içeren dokusunun oluşması durumunda

Anormal hücrelerin birikmesiyle oluşan bir doku kütlesi olan tümörlerde

Fibrotik (Bağ dokusu artımı) hastalıklarda

Ameliyat sonrası hacim kaybı olduğunda

Pulmoner genişlemesini önleyen plevral patolojilerde

Göğüs kafesinin genişlemesini kısıtlayan veya sınırlayıcı patolojilerde

Göğüs boşluğunda azalma

Diyafram hareketlerinin sınırlanması durumunda

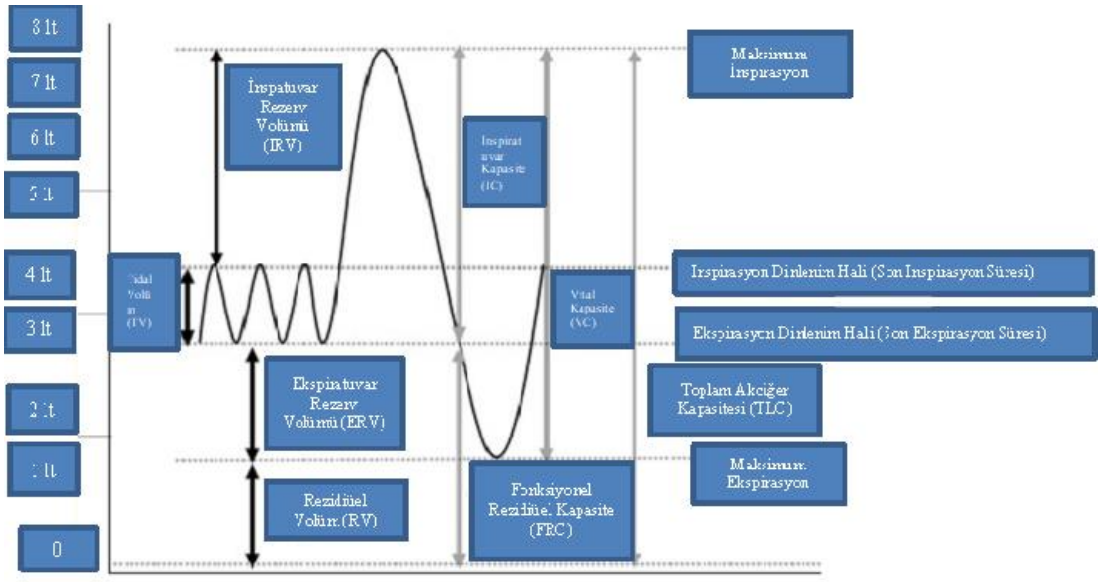
Solunum merkezinin çöküntü olduğu durumlarda

Kas ve sinir hastalıklarda VC azalır (Akkoca 2019).

4.8. AKCİĞER HACMİ ÖLÇÜMLERİNİN FİZYOLOJİK TEMELİ VE KLİNİK ÖNEMİ

Fizyolojik açıdan akciğer hacimleri dinamik veya statiktir. Her iki alt sınıf da farklı nefes alma ve son ekspirasyon derecelerinde ölçülür, bununla birlikte, dinamik akciğer hacimleri karakteristik olarak hava akış hızına bağlıdır. Statik akciğer hacimleri / kapasiteleri ayrıca dört standart hacme (gelgit, inspiratuar rezerv, ekspiratuar rezerv ve rezidiüel hacimler) ve dört standart kapasiteye (inspiratuar, fonksiyonel rezidüel, hayati ve toplam akciğer kapasiteleri) ayrılır. Dinamik akciğer hacimleri çoğunlukla yaşamsal kapasiteden türetilir. Obstrüktif akciğer hastalıklarının tanı ve takibinde dinamik akciğer hacimleri zorunlu olmakla birlikte, statik akciğer hacimleri obstrüktif ve kısıtlayıcı ventilasyon defektlerinin değerlendirilmesi için eşit derecede önemlidir (Lütfi 2017).

Dört standart akciğer hacmi (VL), yani gelgit (TV), inspiratuvar rezerv (IRV), ekspiratuvar rezerv (ERV) ve rezidüel hacimler (RV) literatürde tarif edilmiştir. Alternatif olarak, standart akciğer kapasiteleri inspiratuvar (IC), fonksiyonel rezidüel (FRC), vital (VC) ve toplam akciğer kapasiteleri (TLC)'dir. Standart akciğer hacimleri ve kapasitelerde şematik bir özetini vermektedir (Şekil 1) (Gerbase ve ark. 2013; Liistro ve ark. 2016; Barr ve ark. 2008). Kesintisiz siyah ve gri oklar sırasıyla akciğer hacimlerini ve kapasitelerini gösterir. RV, FRC'nin yanı sıra TLC'nin bir parçasını oluşturur ve bu nedenle, bu spirometrelerin basit spirometrelerle ölçülmesi imkansızdır. RV, FRC ve TLC ölçümü için kullanılan prosedürler radyolojik, pletismografik veya dilüsyon tekniklerine (helyum seyreltme ve azotla yıkama yöntemleri) dayanmaktadır (Ruppel 2012). Ancak, vücut pletismografisi ve seyreltme teknikleri sırasıyla akciğer hacimlerini ve kapasitelerini az ve fazla tahmin edebilir (Sue 2013). Bu tekniklerin en iyi şekilde uygulanması için prosedürlerin, avantajların, dezavantajların ve önerilerin ayrıntıları için okuyucu ATS / ERS ortak komitesi tarafından revize edilen ve yayınlanan raporlara başvurabilir (Swanney ve ark. 2004).



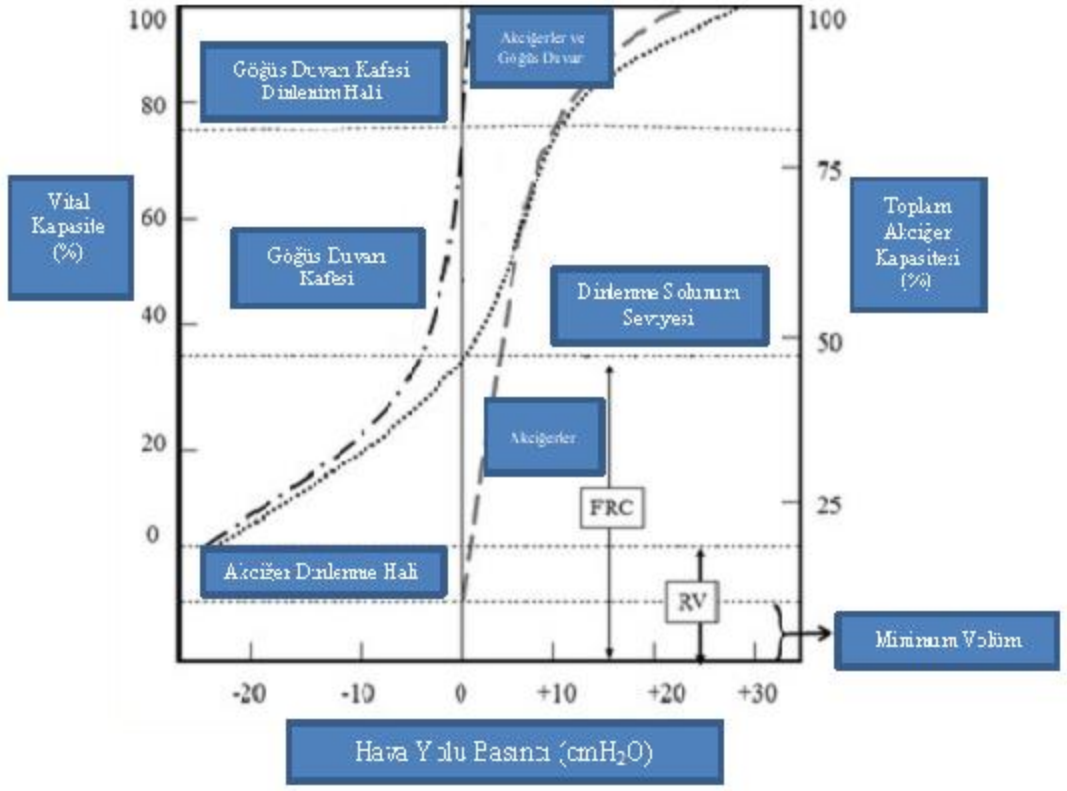
Şekil 1. Bir spirometre izinden standart akciğer hacimleri ve kapasiteleri (Lütfi 2017)

4.9. AKCİĞER VE GÖĞÜS DUVARININ UYUMU

Uyumluluk, transmural basınçta (P_T) birim değişim başına hacim değişimini, yani bir duvarın iki yanı boyunca basınç farkını tahmin etmek için kullanılan fiziksel bir terimdir. Fizyolojik açıdan, P_T akciğerler için (trans-akciğer basıncı), göğüs duvarı (trans-göğüs duvarı basıncı) ve solunum sistemi (trans-solunum basıncı) çıkarılmasıyla P (basınç); sırasıyla P_{ALV} - P_{Pl}, P_{Pl} - P_{atm} ve P_{alv} - P_{atm} hesaplanır. Fiziğe göre, eğer P_T sıfıra eşitse, sistem dinlenir, yani ne şişirilir ne indirilir ne de söndürülür (Lütfi 2017).

Akciğer hacimleri gibi, akciğer uyumu da statik ve dinamik koşullar altında ölçülebilir. Akciğerlerin ve göğüs duvarının statik basınç hacim eğrilerini (PVC) göstermektedir. Bütün akciğer PVC, P pozitif basınca denk düşen $P_{aw,}$ Pulmoner inflamasyon herhangi bir derecesinde çökmesine akciğer eğilimini göstermektedir. Akciğerler asla göğüs kafesi içinde durmaz, yani transpulmoner basınç asla sıfıra ulaşmaz. Vücudun dışına çıkarılırsa, transpulmoner basınç sıfıra ulaşabilir; ancak, akciğer tamamen boşalmayacaktır. Buna karşılık, göğüs duvarı akciğer % 80 TLC veya daha azı ile doldurulduğu sürece dışarı doğru uzama eğilimindedir. TLC'nin % 80'inden daha fazla akciğer hacimlerinde, göğüs duvarı içe doğru geri teper.

P_{alv}'ı P_{atm}'na eşit olduğunda ve akciğerleri FRC ile doldurulduğunda akciğer-göğüs duvarı sistemi dinlendirilir. Bu noktada, akciğerlerin içe doğru geri tepme eğilimi, göğüs duvarının dışarı doğru geri tepme eğilimine eşittir (Şekil 2) (Lütfi 2017).



Şekil 2. Akciğerlerin ve göğüs duvarının statik PVC'si. Akciğer ve göğüs duvarı eğrisi, tek tek akciğer ve göğüs duvarı eğrilerinin eklenmesiyle çizilmiştir (Lütfi 2017).

4.10. STATİK AKCİĞER HACİMLERİNİN VE KAPASİTELERİNİN FİZYOLOJİK BELİRLEYİCİSİ

4.10.1. Yaş

Akciğer hacimleri doğumdan yetişkinliğe kadar sürekli olarak artar. Akciğerler 20-25 yaşlarında olgunlaşır, ancak sonraki 10 yıl boyunca akciğer hacimlerinde sadece minimal değişiklikler meydana gelir (Sharma ve Goodwin 2006). 35 yıl sonra yaşlanma, akciğer hacimlerinde ve diğer solunum fonksiyonlarında kademeli değişikliklerle ilişkilidir (Zeleznik 2003). Bu değişiklikler arasında azalmış alveoler elastik geri tepme nedeniyle gelişmiş statik akciğer uyumu ve torasik kafesin neden

olduğu depresif göğüs duvarı uyumu ve artmış torasik kafes geri tepmesi bulunmaktadır (Mittman ve ark. 1965, Janssens ve ark. 1999).

Akciğer ve göğüs duvarı uyumlarındaki bu değişikliklerin bir sonucu olarak, akciğerin içe geri tepmesi, yaş ilerledikçe göğsün dışa geri tepmesini daha yüksek FRC'de dengeler (Leblanc ve ark. 1970; Milic-Emili ve ark. 2007).

Akciğer ve göğüs duvarı uyumlarındaki bu varyasyonlar sinerjik olarak hareket ederek zorla sona erme üzerine küçük hava yollarının erken kapanmasına neden olur ve bu nedenle yaşlılarda RV'nin arttığını açıklar (Mittman ve ark. 1965). Yaş için düzeltilen TLC yaşam boyunca neredeyse sabit kalır. Ancak yaşla birlikte FRC ve RV'de kademeli artış, sırasıyla IC ve VC'de eşzamanlı azalmaya neden olur (Sharma ve Goodwin 2006). Yaş ilerledikçe CC'deki artışın FRC'ye kıyasla daha fazla olduğu da açıktır. Bu, yaş ilerledikçe bu iki kapasite, yani D (FRC ─ CC) arasındaki farkın azalmasına neden olur. Oturma pozisyonunda CC'nin 75 yaş ve üzeri FRC'yi aşması muhtemeldir (Milic-Emili ve ark. 2007), ancak sırtüstü pozisyonda çok daha erken (≈44 yaş) aşmaktadır (Leblanc ve ark. 1970).

4.10.2. Zorlu Vital Kapasite Manevrası

-Zorlu Vital (yaşamsal) Kapasite (FVC)

-Birinci saniye zorlu ekspiratuvar hacim (FEV1) / Birinci saniye zorunlu ekspiratuvar hacim (FEV1)

-FEV1 / FVC

-Tepe akış hızı (PEF)

-Akış-Hacim eğrisi

--Maksimum ekspiratuvar akış-hacim eğrisi (MEFV eğrisi)

--Maksimum inspiratuvar akış-hacim eğrisi (MIFV eğrisi)

Zorlu vital (yaşamsal) kapasite manevrası;

Havalandırma kapasite yeteneğinin nitelik ya da niceliği üstüne yapılan çalışma sonucu varılan yargılandırılmasında veya değerini ve önemini, bir dizi standart tarafından yönetilen kriterleri kullanarak sistematik olarak belirlendirilmesinde ve belirtilmesinde önemli bir testtir.

Havalandırma kapasitede bozulma veya havalandırma kapasitesinin genişlemesi, merkezi sinir sistemi, iskelet-kas sistemi ve akciğere ilişkin hastalıkların sebeplerini, gelişimlerini, doku ve organlarda meydana getirdiği yapısal ve görevsel

değişiklikleri, makroskopik ve mikroskobik olarak inceleyen hastalık bilim dalı olan patolojiler ile bağlı olabilir. Bununla birlikte, en önemli ana nedeni hava yollarının tıkanmasıdır.

Büyük akciğer hacimleri seviyesindeki maksimum akışlar, büyük ölçüde trakea ve ana bronşların akış özelliklerini yansıtırken, düşük hacimlerdeki akışlar merkezi sinir sistemi ve omurilik dışında kalan yapılar olan periferik göğüs kafesi içi hava yollarını yansıtır. Büyük havayollarında, akış (yön ve hız değişimi) kısmen de olsa laminer akış (çalkantılı, dalgalı) özellik taşıması olmasına rağmen, çevresel havayollarında laminer akış vardır (Akım bazen büyük havayolları için çalkantılı, ancak çevre havayolları için laminerdir). Hacim-zaman, akım-hacim eğrileri ile kullanılarak değerlendirilir.

Zorlu vital (yaşamsal) kapasite manevrası sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar ve noktalar şunlardır:

Maksimum çaba gösterilmelidir.

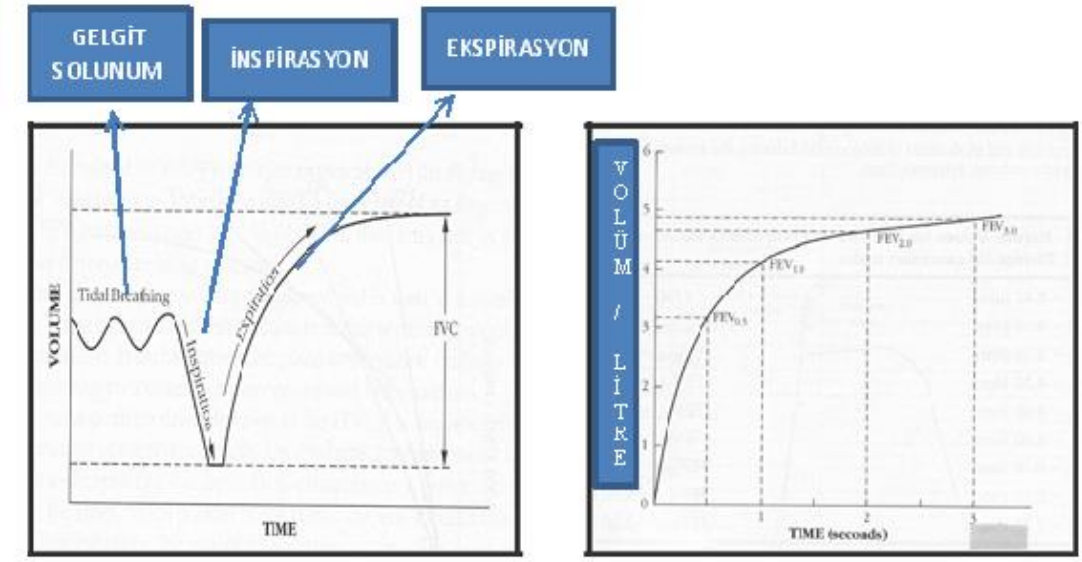
Test sırasında öksürük, larenks'te sesi oluşturan iki ses plikası ile aralarındaki aralıktan oluşan kısım glottik oklüzyonun olmaması, sızıntı olmaması gerekmektedir.

Ekspiratuvar, en az 6 sn veya bir bireyin çok az ilerleme, ilerleme veya gelişme gördüğü yaşamdaki herhangi bir süreç olan plato oluşana kadar yapılmalıdır (bu anda 30 ml'den az değişiklik görülür).

Test aniden hemen başlatılmalıdır genellikle zorla vital kapasitenin hacim yüzdesi ya da zorla ekspiratuvar yaşamsal kapasite manevrası sırasında ekspirasyon başlangıcını belirleme sürecindeki hacim yüzdesi ya da tereddüt veya yanlış başlangıç belirtisi olan geri ekstrapolasyon hacmi % 5 FVC veya 150 ml'den az olmalıdır.

En az 3 kabul edilebilir özelliklerde manevra yapılmalıdır ve FVC ve FEV1 değerlerinin % 5'lik veya 200 ml'lik değişim sınırları dahilinde olması gerekmektedir.

Zorlu vital (yaşamsal) kapasite (FVC): Solunum hava yollarında daralma veya tıkanma olduğunda azalır. Son ekspirasyon çıkış süresi uzar ve genellikle 20 saniyenin üzerindedir. Kısıtlayıcı hastalıklarda azalır. Hem VC hem de FVC azalması spesifik olmayan belirtilerdir veya septomlardır. Her ikisi arasındaki farkın olması hava yolunun çöküşünü gösterir (Akkoca 2019).



4.10.3. Zorlu Birinci Saniye Ekspiratuvar Hacmi (FEV1) / Birinci Saniye Zorunlu Ekspiratuvar Hacim (FEV1)

Hasta olmayan insanlarda değişkenlik 60-270 ml (183ml)'dir. Genellikle büyük solunum havayollarını yansıtır. Solunum hava yolu tıkanıklığında (mukus sekresyonu (koyu kıvamda yapışkan salgısı), bronkospazm (solunum sıkıntısına yol açan kasılma, bronşların (akciğer alt solunum yollarının) geçici olarak daralması, (Bronşların duvarlarındaki kasların kasılması, bronşların içini kaplayan tabakanın yangılanması ya da her ikisinin birlikte oluşması), inflamasyon (iltihaplanma, yangı) veya elastik doku kaybı) FEV1 azalır (FEV1 ve FEV1 / FVC bu değerlendirme için belirli ölçülere (belirli ve ayarlı miktar), yasaya, kullanıma uygun talimatlar dizisi parametrelerdir). FEV_1 tıkayıcı akciğer hastalığında hem ciddiyeti ile ilişkili hem de tahmini gösteren iyi bir parametredir. Kısıtlayıcı patolojilerde (sebeplerini, gelişimlerini, doku ve organlarda meydana getirdiği yapısal ve görevsel değişikliklerde) ise, FVC'deki azalmaya bağlı olarak azalır (Akkoca 2019).

4.10.4. FEV_1 / FVC (Tiffeneau Oranı)

Hava yolu tıkanıklığı ve kısıtlayıcı hastalıkların ayırt edilmesinde oldukça çok kullanışlı olup faydalıdır. Tıkanıklarda FEV_1 oranı, FVC'den daha fazla azaldığından, oran genellikle < %70 iken, kısıtlamalarda her iki parametrede de aynı oranlarda azaldığı için normal kalır. Tıkanıklığının sınıflandırılmasında kullanılır;

Tıkanıklık	FEV1 / FVC (%)
Normal	> 70
Hafif	61-69
Orta	45-60
İleri	<45

4.10.5. Maksimum Ekspirasyon Ortası Akış Hızı (MMFR, FEF25-75)

Bu, hacimlerin % 25 - % 75'inin zorla sona erme ile (ekspirasyonla) atıldığı dönemdeki akış hareketidir. Orta ve küçük havayollarının akışını yansıtır. FVC'ye bağlı olduğundan ve bu nedenle hasta çabasına bağlı bir parametredir (FVC'ye ve hasta çabasına bağlı bir parametredir). Bu parametre, tıkayıcı hastalıkların başlangıcında yani erken aşamalarında azalır. Bazen kısıtlayıcı hastalıklarda da azalabilir. FEV1 / FVC, sınırda olduğunda ise havayolu hakkında bilgi verir (Akkoca 2019).

4.10.6. FEF200-1200

İlk 200-1200 ml'nin zorlu ekspirasyon sırasında ya da zorlu son ekspirasyon ile atıldığı dönemdeki akış hareketidir. Zorlu soluk vermenin ya da zorlu soluk sona ermesinin ilk erken bölümünü yansıtır, bu nedenle büyük havayolları hakkında bilgi veren iyi bir işarettir (Akkoca 2019).

4.10.7. Tepe Akış Hızı (PEF)

Maksimum nefes almadan sonra hızlı yapılan nefes vermede (kuvvet uygulanmadan) değerlendirilir. 1-2 saniyelik çaba yeterlidir. Maksimum nefes alırken uzun süreli beklemek PEF değerini düşürür.

Büyük havayollarının işlevini gösterir. Hava yolları solunum hastalıklarında pik debinin veya en yüksek akış hızının düzenli olarak izlenmesi için kullanılır.

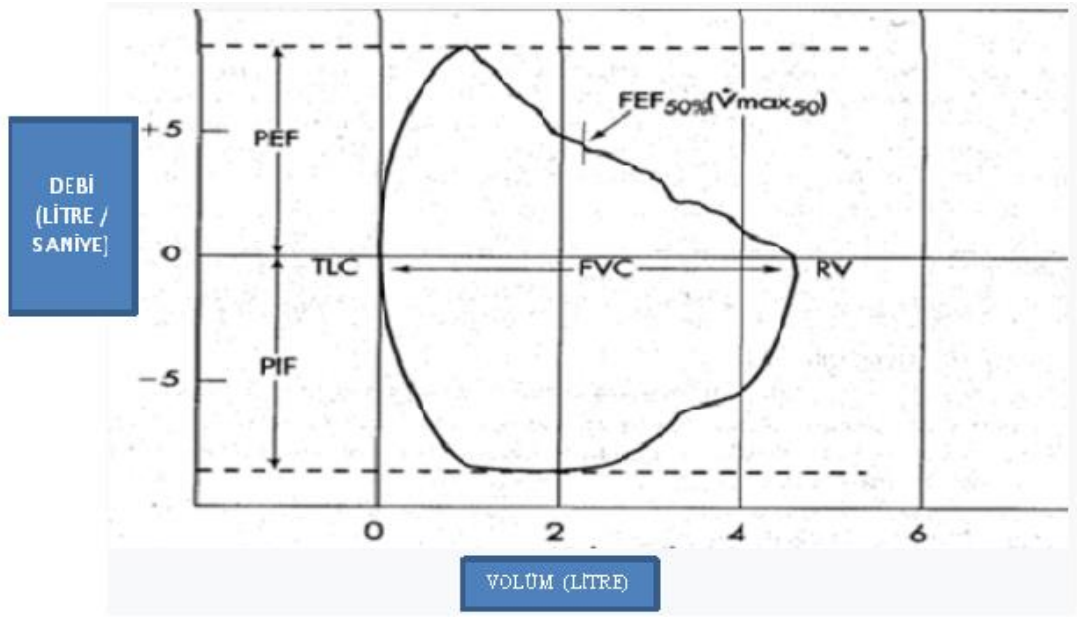
Özellikle astımı olan hastaların, olayların veya vakaların evde izlenmesinde önemlidir;

Gri bölge (PEF:% 80-100) tedaviye aynen devam etmek için önerilir.

Sarı bölge (PEF:% 50-80) saldırılara neden olabilir.

Kırmızı bölge (PEF <% 50) acil iyileştirme gerekebilir. (sağlığı bozulmuş olan bireyi sağlıklı duruma kavuşturma amacıyla acil olarak yapılan tıbbi işlemler bütünü gerekebilir).

KOAH'lı hasta izlenimi için öncelikle esas birincil olarak önerilmez. Çünkü FEV1 ve PEF arasındaki ilişki iyi değildir. Eğer spirometre yoksa, 6 saniyeden uzun manevra sırasındaki geçen son ekspirasyon çıkış süresi daha değerlidir (FEV1 / FVC < % 50) (Akkoca 2019).



4.10.8. Akış-Hacim Eğrisi

-Maksimum Ekspiratuvar Akış-Hacim Eğrisi (MEFV eğrisi)

-Maksimum İnspiratuvar Akış-Hacim Eğrisi (MIFV eğrisi)

4.10.9. MEFV Eğrisi

Dışa aktarılan yani soluk verilen FVC'nin maksimum % 25, % 50, % 75 değer hızları kaydedilir (FEF25, FEF50, FEF75).

Ayrıca akciğerlerde kalan hava hacmine göre de adlandırılabilir (Vmax75, Vmax50, Vmax25).

MEFV eğrisinin son kısmı çabadan bağımsızdır yani zahmetsizdir.

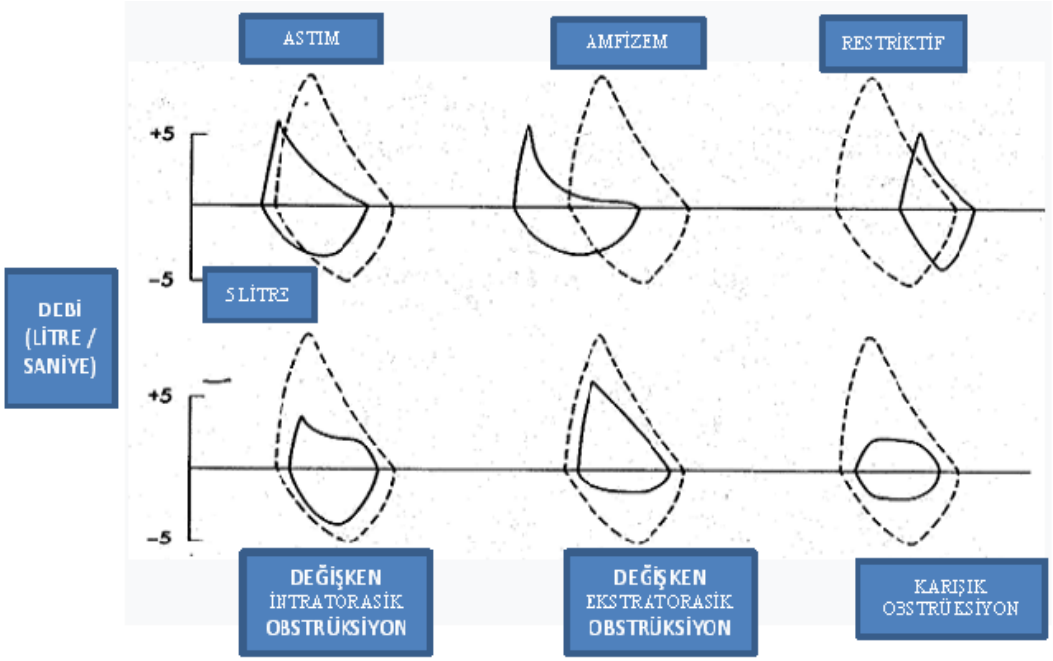
Küçük hava yolu tıkanıklığı: Özellikle küçük akciğer hacimlerindeki akış hızı önemli ölçüde bariz bir şekilde azalır (eğrinin son kısmı içbükey hale gelir) (FEF50, FEF75).

Küçük hava yolu tıkanıklığında FEF50 ile FEF25-75 arasında oldukça ilişkilidir yani korelasyon vardır.

Büyük hava yolu tıkanıklığı: Ekspiratuvar ve inspiratuvar eğriler sabit tıkanıklıklar durumunda hem ekspiratuvar hem de inspiratuvar eğriler düzleştirilir ve yassılaşır.

Değişken toraks içi (göğüs kafesi içi) tıkanıklarda, PEF azalır, FEF50 / FIF50 <1'dir.

Değişken toraks dışı (göğüs kafesi dışı) tıkanıklarda,FEF50 / FIF50> 1'dir (Akkoca 2019).



4.10.10. Maksimum Gönüllü Havalandırma / Maksimum Nefes Alabilirlik (MVV):

Yüksek zorlu bir nefesle genlik ve frekans dakikalar içinde atılan hacimdir. Aralıksız, kesintisiz, dağınık olmayan ve düzenli aralıklarla tekrarlanan / pulsatif çaba ile en az 12 saniye düzenli nefes alınır ve verilir. % 10'luk değişim sınırları dahilinde en az iki manevra kabul edilebilir. Bu işbirliğine ve çabaya dayalı bir testtir. Hava yolu solunum direnci, solunum kasları, akciğer ve göğüs duvarı uyumundan etkilenir. % 30'dan fazla düşüş önemlidir (Akkoca 2019).

Kadınlar için: beklenen MVV = FEV1 x 40

Erkekler için: beklenen MVV = FEV1 x 34

4.11. AKCİĞER HACİMLERİ

Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC): Normal ekspirasyon sonunda akciğerlerde kalan hava hacmidir.

Rezidüel hacim (RV): Derin ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava hacmidir (RV = FRC-ERV).

Toplam akciğer kapasitesi (TLC): Derin inspirasyonda akciğerlerdeki hava hacmidir (TLC = FRC + IC).

Akciğer hacimleri aşağıdaki yöntemler kullanılarak ölçülebilir;

1-Gaz testleri

a) Azot yıkama:

-Tek nefes

-Çoklu nefes

-Açık devre veya açık döngü

b) Helyum Seyreltme:

-Tek nefes

-Çoklu nefes

-Kapalı devre veya kapalı döngü

2-Pletismografik olarak:

-Vtg

-FRC

3- X-Ray/X-ışını:

-TLC

Kapalı devre helyum seyreltme yöntemi, spesifik konsantrasyona (% 10) ve helyumun hacimdeki belirli bir süre (7 ila 10 dakika) solunmasına ve homojen olarak her iki akciğere difüzyonu temeline dayanır. Testin sonunda, helyum konsantrasyonu tekrar ölçülür ve aradaki farka bağlı olarak hacimler hesaplanır. Açık devre azot yıkama (seyreltme) yönteminde ise, birkaç dakika boyunca % 100 O_2 solunarak hastaya atılan N_2, bir analizör cihazı (yaklaşık 7 dakika) ile ölçülür ve hacimler hesaplanır.

Pletismografide hacim ölçümü Boyle yasasına dayanmaktadır. Bu kanuna göre, sabit sıcaklıktaki gaz hacmi basınç ile ters orantılı olarak değişir (P1.V1 = P2.V2). Hacim ölçümleri için pletismografın kapısı kapatılması ile içindeki basınç ve hacim belirlenecek ve sıcaklık sabitlenecek şekilde olur. Bireyin burnu bir mandalla kapatıldığında önce normal solunum ve deklanşör (Shutter) kapağı kapatıldıktan sonra yanaklarını elleriyle sabitler ve kısa ömürlü kesilmiş nefesler (Panting) gerçekleştirilir.

Panjur (Shutter) adı verilen vana (valv, kapak) devreyi kapattığında, içeride hava hapsolur, buna torasik gaz hacmi (göğüs gazı hacmi) denir. (Oklüzyon adı verilen valf devreyi kapattığında, göğüs gazı hacmi adı verilen hava içeride hapsolur.) Panting (hışıltı) hareketi ile bu hava sıkıştırılır ve açılır veya normale döndürülür. Hava akışı olmadığından, basınç ve hacim değişikliklerinden yakalanan hacim hesaplanır. Burada ağız basıncı (Pmouth veya Pm) ölçümü ile alveolar basıncındaki değişiklikler kaydedilerek tespit edilir.

Normal insanlarda, her üç yöntem de benzer sonuçlar verir. Ölçümler arasındaki çeşitlilik ve farklılık değişim %10'dan azdır. Gazlı testler, havalandırması kötü olan alanlar nedeniyle hava yolu tıkanıklığı olan hastalarda gerçek hacimleri gösteremez. FRC, RV ve TLC olduğundan daha düşük hacimlerde ölçülebilir. Bu da, genellikle tıkanma derecesi ile ilişkilidir. Aynı zamanda, yöntemdeki küçük sızıntılar bile sonucu etkiler ve hacimlerin daha yüksek derecelerde değerlendirilmesine yol açar.

Bu yöntemin önemli bir avantajı, pletismografik metodların karmaşık sistemler olması ve eğitimli personele ihtiyaç duyulmasına rağmen hava yolu tıkanıklığından etkilenmemesidir (Akkoca 2019).

RV ve FRC genellikle hava yolu tıkanıklığında değeri yükselir. VC kapasitesi düştüğünde ve TLC korunduğunda hava hapsinin (hava ceplerinin tutuşu) varlığından bahsedilir. TLC'ninde RV ve FRC ile beraber artması durumunda hiperinflasyon (Ekspiryum sonu akciğer hacminin fonksiyonel rezdiüel kapasiteyi aştığı durum) tanımı yapılır. Her iki durumda da farklı değişen derecelerde de olsa bile RV / TLC oranı artar.

Pletismografik ve gaz seyreltme yöntemiyle elde edilen FRC değerleri arasındaki fark, hava tutuşunu gösterir.

Hiperiflasyonun Sınıflandırılması

Hiperinflasyon:	TLC veya RV (%)
Normal	≤ 120
Hafif	121-134
Orta	135-149
İleri	≥ 150

Kısıtlayıcı hastalıklarda ise RV, FRC ve TLC azalırken, RV / TLC oranı genellikle normal kalır.

Resriksiyonun Sınıflandırılması

Resriksiyon:	VC (%)	TLC (%)
Normal	≥ 81	≥ 81
Hafif	66-80	66-80
Orta	51-65	51-65
İleri	≤ 50	≤ 50

4.12. SOLUNUM YOLU FONKSİYON TESTLERİNİN KABUL EDİLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ

-Spirogram herhangi bir kalıntı içermemelidir:

-Spirogramda (Solunum hareketlerinin grafiğinde, spirograf, solunum yazar yani solunum hareketlerini kaydeden cihaz aracılığı ile elde edilen çizelgede) hiçbir kalıntı olmamalıdır:

--Öksürülmemelidir.

--Erken sonlandırılmamalıdır.

--Çaba değişkenliği olmamalıdır.

--Ağızlıktan (nozülden) sızıntı olmamalıdır veya ağızlık kapatılmamalıdır.

-Test başlangıcı iyi olmalıdır:

--Ekstrapolasyon hacmi (genellikle zorla vital kapasitenin hacmi ya da zorla ekspiratuvar vital (yaşamsal) kapasite manevrası sırasında ekspirasyon başlangıcını belirleme sürecindeki hacmi ya da tereddüt veya yanlış başlangıç belirtisi hacmi) FVC'nin % 5'i veya 0,15 lt'den az olmalı ve **pik akışa ulaşma süresi** 120 msn'den az olmalıdır.

-Yeterli ekspirasyon yapılmalıdır:

--Ekspirasyon süresi 6 saniye olmalıdır.

--V-T eğrisine bir plato çizilmelidir.

--Ekspirasyonun sonunda 1 saniyelik bir V değişikliği yapılmamalıdır (yaşlılarda tıkayıcı veya engelleyici hastalığı olanlarda 15 saniyeye kadar uzatılabilir) (Akkoca 2019).

4.13. TEKRAR GEÇİRGENLİK KRİTERLERİ

Kabul edilebilir 3 spirogramda: En yüksek iki FVC veya FEV1 arasındaki fark <0.2 lt ise, test sona erdirilir. Bu kriterler mevcut değilse: Yeni testlerde uygunluk bulunana kadar veya toplam 8 test gerçekleştirilinceye kadar veya testleri devam etmeyene kadar tekrarlanır. En iyi üç test kaydedilir (Akkoca 2019).

5. MATERYAL VE METOD / GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. MIR MİNİSPİR SPİROMETRE (SOLUNUM FONKSİYON TEST CİHAZI)

MIR MiniSpir Spirometre, solunum fonksiyon testleri (SFT) için geliştirilmiş ve en çok tercih edilen cihazdır. MIR MiniSpir, ekonomik fiyatı ve ergonomik yapısıyla bir spirometreden istenen tüm fonksiyonları fazlasıyla yerine getirmektedir. Gelişmiş Türkçe program arayüzü, kullanım kolaylığı ve güçlü teknik servis altyapısı ile Türkiye'nin en çok tercih edilen spirometre cihazı olma ünvanını kazanmıştır. Çalışmada kullandığımız spirometrenin adı italyan markası olan minispirdir. Teknik özelliklerinden ısı sensörü semiconductor (yarı iletken) derecesi 0-45 ^{o}C, akım sensörü iki yönlü dijital türbin, akış aralığı ±16 L/s, hacim doğruluğu ±3% veya 50 mL/s, akış doğruluğu ±5% veya 200 mL/s, dinamik direnci 12 L/s: <0,5 cm H_2O L/s, iletişim portu USB, güç ünitesi USB hattı, boyutları 52 x 128 x 26 mm (14,2 x 4,97 x 2,6 cm), ağırlığı 70 gram (0,07 kg), markası MIR (Medical International Research) ve taşıma çantası sistem ile birlikte bulunmaktadır.

Avantajları:

1) Türkçe bilgisayar programı ve bilgisayar ara bağlantı birimi ile birlikte verilir.

2) USB bağlantı ile bilgisayara bağlanma imkanı mümkündür.

3) Cihaz, mevcutta bulunan bir bilgisayar ve yazıcıya bağlanarak kullanılabilir.

4) Opsiyonel olarak Pulse oksimetre ile uzun süreli oksijen ve heart rate takip imkanı sağlanabilir.

5) Pil gereksinimi olmayan FVC, VC, MVV ve reversibilite testleri yapılabilmektedir.

MIR MiniSpir, aile hekimleri taraması veya ilaç hızlı testleri için kullanımı kolay, solunum hastalıklarının (KOAH ve Astım gibi) doğru ve erken teşhisi için ideal olan çok görevli ve çok yönlü bir spirometre cihazıdır. Yeni nesil el tipi spirometre cihazı MIR MiniSpir ile özel bilgisayar yazılımı sayesinde tüm bilgisayarlarda kullanılabilir. Yeni nesil el tipi taşınabilir spirometre cihazı, bilgisayar programı ve bilgisayar ara bağlantı birimi ile birlikte: Solunum paternli FVC, VC ve gerçek zamanlı eğrilerle MVV ve reverzibilite testleri yapılabilmektedir. Pil gereksinimi bulunmamaktadır. Pulse oksimetre ile SpO2 ve

Heart Rate (HR) takip imkanı isteğe bağlı (=opsiyonel) yapılır. Akciğer yaşı tahmini (ELA), gerçek zamanlı bilgisayar bağlantısı, bilgisayar yazılımı ile gerçek zamanlı Akım-Volüm grafiği, raporda Akım-Volüm ve Volüm-Zaman grafiği ATS ve ERS kriterlerine göre gelişmiş spirometre yorumlaması, çocuklar için animasyon özelliği bulunmaktadır. Özelleştirilebilir çıktı biçimindedir. PRE testi ve ilgili POST testi üst üste gösterebilmektedir. WinspiroPRO PC Yazılımında Türkçe dahil olmak üzere bir çok dil ve tahmin edilen değerler seçilebilir. Hastahane Bilgi Sistemine bağlantı arayüzü (Opsiyonel) (HL7) Bağlantı: USB Üretim Yeri : İtalya Garanti Süresi : 2 Yıl Pulseoksimetre : Opsiyonel Tek Kullanımlık DISPOSABLE Flowmetre Türbini (FlowMIR) veya Çok Kullanımlık Reusable Türbin ile kullanılabilir. Oksijen Konsantratörü Respirox M100 Taşınabilir Oksijen Konsantratörü (5 Litre) Inogen One G2 Sistem Taşınabilir.



Resim 1: Spirometrik akciğer nefes zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarını ölçen cihaz görünümü



Resim 2: Bireylerde akciğer nefes zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları ölçüm cihazın parça pozisyonlarının 3 boyutlu olarak düz bir yüzeyde 2 boyuta indirgeyerek göstermeye yarayan bir iz düşüm tekniğinin uzaktan görünümü

Resimdeki referans (=kaynak) numaralarının açıklaması

1- Isı Sensörü (Semiconductor (0-45 °C))

2- Akım Sensörü (İki Yönlü Dijital Türbin)

3- İletişim Portu (USB)

4- Güç Ünitesi (USB Hattı)

5- Taşıma Çantası (Sistem İle Birlikte)

6- Karton Ağızlık

7- Burun Klipsi

8-Mini Spirometre cihazı

Bu araştırmamız için, deneysel ön uygulama protokolleri, deneyler, girişimsel olmayan araştırmalar Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi İnsan Araştırmaları Yerel Etik Kurul Başkanlığınca çalışma ile ilgili gerekli kurul izni alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir ve 25/12/2019 tarihinde 20.0478.486 protokol no'lu kararı ile onayı alınarak çalışma yapılmıştır. Tez araştırma çalışmamız kapsamında, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan öğrenciler arasında randomize katılan aynı rejenerasyonda (insan topluluklarının oluşturduğu nesilde, kuşakta, soyda, bireyde veya aynı yaşlarda ve aynı zaman aralığı içinde yaşayan insanların oluşturduğu grupta) sağlıklı 18-24 yaş, 1,57-1,90 cm arasında değişen boylara sahip ve 38-95 kg arasında değişen ağırlıklara sahip gönüllü 35 erkek ve 30 kadın üzerinde toplamda 65 kişi yetişkin bireylerden seçilmesi ile yapıldı. Erkeklerin ve kızların akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının dağılımları analiz edildi (Tablo 1 ve 2). Bu çalışma Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji İnsan Araştırmaları Uygulama Merkezi Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi.

Tablo 1. Erkeklerin akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının dağılımları

	SAYI	YÜZDE
TOPLAM DAĞILIM	65	%65
ERKEKLER	35	%35
KIZLAR	30	%30
ERKEKLER	Beklenen – NHANES III	%35
EVC	Değerler 18 Yaş = 2 (5,73 L ve 5,26 L) Ort = 5,495 L 19 Yaş = 17 (5,32 L, 5,36 L, 5,63 L, 6,00 L, 5,43 L, 5,45 L, 5,51 L, 5,02 L, 5,23 L, 5,63 L, 5,75 L, 5,81 L, 5,76 L, 5,14 L, 5,63 L, 5,32 L ve 5,23 L) Ort = 5,483 L 20 Yaş = 8 (5,75 L, 6,09 L, 5,29 L, 6,44 L, 5,62 L, 5,42 L, 5,89 L ve 5,14 L) Ort = 5,705 L 21 Yaş = 5 (6,06 L, 5,74 L, 5,94 L, 5,74 L ve 5,32 L) Ort = 5,760 L 22 Yaş = 1 (5,63 L) 23 Yaş = 1 (5,02 L) 24 Yaş = 1 (5,63 L) Genel Ortalama = 5,569 L Toplam = 35 Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) 18 Yaş = 2 (8,12 L ⬆ ve 4,45 L ⬇) Ort = 6,285 L 19 Yaş = 17 (5,65 L ⬆, 5,80 L ⬆, 5,36 L ⬇, 10,41 L ⬆, 4,75 L ⬇, 5,40 L ⬇, 5,34 L ⬇, 4,77 L ⬇, 5,00 L ⬇, 5,49 L ⬆, 5,77 L ⬇, 5,95 L ⬆, 4,90 L ⬇, 4,38 L ⬇, 5,66 L ⬆, 3,74 L ⬇ ve 4,29 L ⬇) Ort = 5,450 L	%Beklenen 18 Yaş = 2 (%142 ve %85) Ort = %113,5 19 Yaş = 17 (%106, %108, %95, %174, %88, %99, %97, %95, %96, %98, %100, %102, %85, %85, %101, %70 ve %82) Ort = %98,882 20 Yaş = 8 (%114, %76, %114, %95, %94, %91, %84 ve %110) Ort = %97,25 21 Yaş = 5 (%83, %88, %113, %94 ve %114) Ort = %98,4 22 Yaş = 1 (%116) 23 Yaş = 1 (%76) 24 Yaş = 1 (%105) Genel Ortalama = %99,28

	20 Yaş = 8 (6,54 L ⬆, 4,62 L ⬇ , 6,05 L ⬆ , 6,11 L ⬇ , 5,29 L ⬇ , 4,94 L ⬇ 4,97 L ⬇ ve 5,67 L ⬆) Ort = 5,523 L 21 Yaş = 5 (5,01 L ⬇ , 5,03 L ⬇ , 6,72 L ⬆, 5,41 L ⬇ ve 6,08 L ⬆) Ort = 5,65 L 22 Yaş = 1 (6,51 L ⬆) 23 Yaş = 1 (3,81 L ⬇) 24 Yaş = 1 (5,91 L ⬆) Genel Ortalama = 5,54 L Toplam = 35	
IVC	Beklenen – NHANES III Değerler 18 Yaş = 2 (5,73 L ve 5,26 L) Ort = 5,495 L 19 Yaş = 17 (5,32 L, 5,36 L, 5,63 L, 6,00 L, 5,43 L, 5,45 L, 5,51 L, 5,02 L, 5,23 L, 5,63 L, 5,75 L, 5,81 L, 5,76 L, 5,14 L, 5,63 L, 5,32 L ve 5,23 L) Ort = 5,483 L 20 Yaş = 8 (5,75 L, 6,09 L, 5,29 L, 6,44 L, 5,62 L, 5,42 L, 5,89 L ve 5,14 L) Ort = 5,705 L 21 Yaş = 5 (6,06 L, 5,74 L, 5,94 L, 5,74 L ve 5,32 L) Ort = 5,760 L 22 Yaş = 1 (5,63 L) 23 Yaş = 1 (5,02 L) 24 Yaş = 1 (5,63 L) Genel Ortalama = 5,569 L Toplam = 35	%35
IC	Beklenen – NHANES III Değerler 18 Yaş = 2 (3,28 L ve 3,66 L) Ort = 3,47 L 19 Yaş = 17 (3,71 L, 3,10 L, 3,96 L, 4,27 L, 3,14 L, 3,81 L,	%35 %Beklenen 18 Yaş = 2 (%0 ve %50) Ort = %25 19 Yaş = 17 (%81,

	3,86 L, 3,46 L, 3,03 L, 3,96 L, 4,07 L, 4,12 L, 3,30 L, 3,56 L, 3,96 L, 3,71 L ve 3,03 L) Ort = 3,65 L 20 Yaş = 8 (4,07 L, 3,45 L, 3,05 L, 3,62 L, 3,22 L, 3,12 L, 3,35 L ve 3,56 L) Ort = 3,43 L 21 Yaş = 5 (4,32 L, 3,37 L, 4,22 L, 3,37 L ve 3,71 L) Ort = 3,798 L 22 Yaş = 1 (3,96 L) 23 Yaş = 1 (3,46 L) 24 Yaş = 1 (3,96 L) Genel Ortalama = 3,337 L Toplam = 35 Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) 18 Yaş = 2 (0,00 L⬇ ve 1,84 L⬇) Ort = 0,92 L 19 Yaş = 17 (2,99 L⬇, 3,10 L=, 3,15 L⬇, 7,05 L⬆, 4,13 L⬆, 2,12 L⬇, 4,52 L⬆, 2,82 L⬇, 2,80 L⬇, 2,72 L⬇, 2,70 L⬇, 2,76 L⬇, 2,72 L⬇, 2,17 L⬇, 3,01 L⬇, 2,06 L⬇ve 1,79 L⬇) Ort = 3,094 L 20 Yaş = 8 (3,52 L⬇, 3,64 L⬆, 3,48 L⬆, 5,06 L⬆, 2,33 L⬇, 0,00 L⬇, 4,32 L⬆ve 2,88 L⬇) Ort = 3,153 L 21 Yaş = 5 (0,00 L⬇, 2,29 L⬇, 5,35 L⬆, 3,77 L⬆ve 3,82 L⬆) Ort = 3,046 L 22 Yaş = 1 (2,57 L⬇) 23 Yaş = 1 (2,17 L⬇) 24 Yaş = 1 (4,37 L⬆) Genel Ortalama = 2,972 L Toplam = 35	%100, %79, %165, %132, %56, %117, %82, %92, %69, %66, %67, %82, %61, %76, %56 ve %59) Ort = %84,705 20 Yaş = 8 (%87, %105, %114, %140, %72, %0, %129 ve %81) Ort = %91 21 Yaş = 5 (%0, %68, %127, %112 ve %103) Ort = %82 22 Yaş = 1 (%65) 23 Yaş = 1 (%63) 24 Yaş = 1 (%110) Genel Ortalama = %82,457

ERV	Beklenen – NHANES III Değerler 18 Yaş = 2 (2,08 L ve 1,60 L) Ort = 1,84 L 19 Yaş = 17 (1,61 L, 1,86 L, 1,67 L, 1,73 L, 1,88 L, 1,63 L, 1,64 L, 1,56 L, 1,81 L, 1,67 L, 1,69 L, 1,70 L, 2,01 L, 1,58 L, 1,67 L, 1,61 L ve 1,81 L) Ort = 1,713 L 20 Yaş = 8 (1,69 L, 2,05 L, 1,74 L, 2,18 L, 1,87 L, 1,80 L, 1,98 L ve 1,58 L) Ort = 1,861 L 21 Yaş = 5 (1,74 L, 1,91 L, 1,72 L, 1,91 L ve 1,61 L) Ort = 1,778 L 22 Yaş = 1 (1,67 L) 23 Yaş = 1 (1,56 L) 24 Yaş = 1 (1,67 L) Genel Ortalama = 1,756 L Toplam = 35 Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) 18 Yaş = 2 (0,00 L⬇ve 2,61 L⬆) Ort = 1,305 L 19 Yaş = 17 (2,66 L⬆, 2,70 L⬆, 2,21 L⬆, 3,36 L⬆, 0,62 L⬇, 3,28 L⬆, 0,82 L⬇, 1,95 L⬆, 2,20 L⬆, 2,77 L⬆, 3,07 L⬆, 3,19 L⬆, 2,18 L⬆, 2,21 L⬆, 2,65 L⬆, 1,68 L⬆ ve 2,50 L⬆) Ort = 2,382 L 20 Yaş = 8 (3,02 L⬆, 0,98 L⬇, 2,57 L⬆, 1,05 L⬇ veya ⬆, 2,96 L⬆, 0,00 L⬇, 0,65 L⬇ ve 2,79 L⬆) Ort = 1,7525 L	%35 %Beklenen 18 Yaş = 2 (%0 ve %163) Ort = %81,5 19 Yaş = 17 (%165, %145, %133, %195, %33, %201, %50, %125, %122, %166, %182, %188, %108, %140, %159, %104 ve %138) Ort = %67,257 20 Yaş = 8 (%179, %48, %147, %48, %158, %0, %33 ve %176) Ort = %98,625 21 Yaş = 5 (%0, %143, %80, %86 ve %140) Ort = %89,8 22 Yaş = 1 (%237) 23 Yaş = 1 (%105) 24 Yaş = 1 (%92) Genel Ortalama = %119,685

	21 Yaş = 5 (0,00 L⬇, 2,74 L⬆, 1,37 L⬇ veya⬆, 1,64 L⬇ veya ⬆ve 2,26 L⬆) Ort = 1,602 L 22 Yaş = 1 (3,94 L⬆) 23 Yaş = 1 (1,64 L⬆) 24 Yaş = 1 (1,54 L⬇ veya ⬆) Genel Ortalama = 2,051 L Toplam = 35	
TV	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri 18 Yaş = 2 (0,00 L⬇ ve 0,04 L⬇) Ort = 0,02 L 19 Yaş = 17 (1,00 L⬆, 0,79 L⬆, 1,29 L⬆ , 1,53 L ⬆, 0,63 L⬆, 0,04 L⬇, 0,71 L ⬆, 0,49 L⬆ , 1,31 L⬆, 1,35 L⬇, 0,75 L⬆ 1,54 L⬆, 0,70 L⬇ , 1,48 L⬆ , 0,93 L⬆ , 0,86 L ⬆ve 0,03 L⬆) Ort = 0,907 L 20 Yaş = 8 (1,32 L⬆ ,0,84 L⬆, 0,90 L⬆, 5,03 L⬆, 1,47 L ⬆, 0,00 L⬇, 1,09 L⬆ ve 1,61 L⬆) Ort = 1,5325 L 21 Yaş = 5 (0,00 L⬇, 1,01 L⬆, 1,03 L⬆, 1,79 L⬆ ve 2,26 L⬆) Ort = 1,218 L 22 Yaş = 1 (1,35 L⬆) 23 Yaş = 1 (1,39 L⬆) 24 Yaş = 1 (1,44 L⬆) Genel Ortalama = 1,085 L Toplam = 35	%35
FEV1	18 Yaş = 2 FEV1 = 4 lt ve 6 lt FEV1 Toplam = 10 lt FEV1 Ort = 5 lt 19 Yaş = 17 FEV1 = 1 lt, 1 lt, 3 lt, 4 lt, 2 lt, 4,9 lt, 10 lt, 5 lt, 2 lt, 1 lt, 2 lt, 3	

	lt, 3,5 lt, 5 lt, 2 lt, 3,5 lt, 2 lt FEV1 Toplam = 54,9 lt FEV 1 Ort = 3,22 lt 20 Yaş = 8 FEV1 = 0,5 lt, 4, lt, 1 lt, 1 lt, 4,9 lt, 4 lt, 2 lt, 6 lt FEV1 Toplam = 23,4 lt FEV 1 Ort = 2,925 lt 21 Yaş = 5 FEV1 = 0,1 lt, 4 lt, 4,5 lt, 1 lt, 0,5 lt FEV1 Toplam = 10,1 lt FEV1 Ort = 2,02 lt 22 Yaş = 1 FEV1 = 0,1 lt 23 Yaş = 1 FEV1 = 0,1 lt 24 Yaş = 1 FEV1 = 3 lt Genel Ortalama = 2,902 lt Toplam = 35

Tablo 2. Kızların akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının dağılımları

KIZLAR	Beklenen – NHANES III	%30
EVC	Değerler	%Beklenen
	18 Yaş = 1 (4,14 L) 19 Yaş = 15 (3,39 L, 3,99 L, 3,48 L, 4,13 L, 3,62 L, 3,71 L, 4,27 L, 4,32 L, 3,39 L, 3,80 L, 3,65 L, 4,30 L, 3,56 L, 3,62 L ve 3,90 L) Ort = 3,808 L 20 Yaş = 9 (3,67 L, 3,99 L, 3,39 L, 3,43 L, 3,43 L, 3,99 L, 4,00 L, 3,57 L ve 3,80 L) Ort = 3,696 L 21 Yaş = 2 (4,32 L ve 3,90 L) Ort = 4,11 L	18 Yaş = 1 (%90) 19 Yaş = 15 (%68, %114, %124, %117, %131, %113, %108, %89, %98, %78, %93, %99, %85, %94 ve %109) Ort = %7,627 20 Yaş = 9 (%101, %116, %99, %74, %105, %93, %108, %109 ve %97) Ort = %100,222 21 Yaş = 2 (%107 ve %87) Ort = %97 22 Yaş = 1 (%82)

	22 Yaş = 1 (3,39 L) 23 Yaş = 1 (3,43 L) 24 Yaş = 1 (4,36 L) Genel Ortalama = 3,798 L Toplam = 30 Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) 18 Yaş = 1 (3,74 L↓) 19 Yaş = 15 (2,30 L↓, 4,54 L↑, 4,30 L↑, 4,83 L↑, 4,74 L↑, 4,20 L↑, 4,63 L↑, 3,86 L↓, 3,31 L↓, 2,95 L↓, 3,41 L↓, 4,26 L↓, 3,01 L↓, 3,41 L↓ ve 4,26 L↑) Ort = 3,867 L 20 Yaş = 9 (3,69 L↑, 4,65 L↑, 3,34 L↓, 2,53 L↓, 3,62 L↑, 3,71 L↓, 4,32 L↑, 3,91 L↑ ve 3,69 L↓) Ort = 3,717 L 21 Yaş = 2 (4,64 L↑ ve 3,38 L↓) Ort = 4,01 L 22 Yaş = 1 (2,76 L↓) 23 Yaş = 1 (3,51 L↑) 24 Yaş = 1 (3,90 L↓) Genel Ortalama = 3,655 L Toplam = 30	23 Yaş = 1 (%102) 24 Yaş = 1 (%89) Genel Ortalama = %3,862
IVC	Beklenen – NHANES III Değerler 18 Yaş = 1 (4,14 L) 19 Yaş = 15 (3,39 L, 3,99 L, 3,48 L, 4,13 L, 3,62 L, 3,71 L, 4,27 L, 4,32 L, 3,39 L, 3,80 L, 3,65 L, 4,30 L, 3,56 L, 3,62 L,	%30

	3,90 L) Ort = 3,808 L 20 Yaş = 9 (3,67 L, 3,99 L, 3,39 L, 3,43 L, 3,43 L, 3,99 L, 4,00 L, 3,57 L ve 3,80 L) Ort = 3,696 L 21 Yaş = 2 (4,32 L ve 3,90 L) Ort = 4,11 L 22 Yaş = 1 (3,39 L) 23 Yaş = 1 (3,43 L) 24 Yaş = 1 (4,36 L) Genel Ortalama = 3,798 L Toplam = 30	
IC	Beklenen – NHANES III Değerler 18 Yaş = 1 (2,18 L) 19 Yaş = 15 (2,09 L, 2,64 L, 2,17 L, 2,77 L, 2,30 L, 2,39 L, 2,89 L, 2,94 L, 2,09 L, 2,09 L, 2,01 L, 2,34 L, 1,96 L, 2,30 L ve 2,55 L) Ort = 2,368 L 20 Yaş = 9 (2,34 L, 2,64 L, 2,09 L, 2,13 L, 2,13 L, 2,64 L, 2,26 L, 2,26 L ve 2,15 L) Ort = 2,293 L 21 Yaş = 2 (2,94 L ve 2,55 L) Ort = 2,745 L 22 Yaş = 1 (2,09 L) 23 Yaş = 1 (2,13 L) 24 Yaş = 1 (2,45 L) Genel Ortalama = 2,350 L Toplam = 30 Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) 18 Yaş = 1 (3,20 L ⬆) 19 Yaş = 15 (0,00 L⬇, 0,00 L ⬇, 2,34 L ⬆, 0,00 L⬇, 0,00 L	%30 %Beklenen 18 Yaş = 1 (%147) 19 Yaş = 15 (%0, %0, %108, %0, %0, %86, %151, %68, %0, %134, %93, %169, %154, %89 ve %96) Ort = %76,533 20 Yaş = 9 (%78, %68, %83, %70, %60, %126, %78, %68 ve %96) Ort = %80,777 21 Yaş = 2 (%92 ve %0) Ort = %46 22 Yaş = 1 (%132) 23 Yaş = 1 (%0) 24 Yaş = 1 (%140) Genel Ortalama = %79,533

	↓, 2,05 L↓, 4,37 L↑, 2,01 L ↓, 0,00 L↓, 2,79 L↑, 1,87 L ↓, 3,95 L↑, 3,01 L↑, 2,05 L ↓ ve 2,45 L↓) Ort = 1,792 L 20 Yaş = 9 (1,83 L↓, 1,79 L↓, 1,73 L↓, 1,50 L↓, 1,28 L↓, 3,33 L↑,1,77 L↓,1,53 L↓ ve 2,05 L↓) Ort = 1,867 L 21 Yaş = 2 (2,69 L↓ ve 0,00 L ↓) Ort = 1,345 L 22 Yaş = 1 (2,75 L↑) 23 Yaş = 1 (0,00 L↓) 24 Yaş = 1 (3,43 L↑) Genel Ortalama = 1,859 L Toplam = 30	
ERV	Beklenen – NHANES III Değerler 18 Yaş = 1 (1,71 L) 19 Yaş = 15 (1,30 L, 1,35 L, 1,31 L, 1,37 L, 1,32 L, 1,33 L, 1,38 L, 1,38 L, 1,30 L, 1,58 L, 1,53 L, 1,74 L, 1,49 L, 1,32 L, 1,34 L) Ort = 1,402 L 20 Yaş = 9 (1,32 L, 1,35 L, 1,30 L, 1,30 L, 1,30 L, 1,35 L, 1,62 L, 1,31 L ve 1,56 L) Ort = 1,378 L 21 Yaş = 2 (1,38 L ve 1,34 L) Ort = 1,36 L 22 Yaş = 1 (1,30 L) 23 Yaş = 1 (1,30 L) 24 Yaş = 1 (1,67 L)	%30 %Beklenen 18 Yaş = 1 (%32) 19 Yaş = 15 (%0, %0, %150, %0, %0, %162, %19, %134, %0, %10, %101, %18, %0, %103 ve %135) Ort = %55,466 20 Yaş = 9 (%141, %211, %124, %79, %180, %28, %157, %181 ve %105) Ort = %134 21 Yaş = 2 (%141 ve %0) Ort = %70,5 22 Yaş = 1 (%1) 23 Yaş = 1 (%0) 24 Yaş = 1 (%28) Genel Ortalama = %74,666

	Genel Ortalama = 1,405 L Toplam = 30 Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) 18 Yaş = 1 (0,54 L↓) 19 Yaş = 15 (0,00 L↓, 0,00 L↓, 1,96 L↑, 0,00 L↓, 0,00 L↓, 2,15 L↑, 0,26 L↓, 1,85 L↑, 0,00 L↓, 0,16 L↓, 1,54 L↑, 0,31 L↓, 0,00 L↓, 1,36 L↑, 1,81 L↑) Ort = 0,76 L 20 Yaş = 9 (1,86 L↑, 2,86 L↑, 1,61 L↑, 1,03 L↓ veya ↑, 2,34 L↑, 0,38 L↓, 2,55 L↑, 2,38 L↑ ve 1,64 L↑) Ort = 1,85 L 21 Yaş = 2 (1,95 L↑ ve 0,00 L↓) Ort = 0,975 L 22 Yaş = 1 (0,01 L↓) 23 Yaş = 1 (0,00 L↓) 24 Yaş = 1 (0,47 L↓) Genel Ortalama = 1,034 L Toplam = 30	
TV	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri 18 Yaş = 1 (1,42 L↑) 19 Yaş = 15 (0,00 L↓, 0,00 L↓, 0,85 L↑, 0,00 L↓, 0,00 L↓, 1,08 L↑, 0,84 L↑, 0,85 L↑, 0,00 L↓, 1,47 L↑, 0,72 L↑, 0,59 L↑, 1,89 L↑, 0,50 L = , 1,15 L↑)	%30

	Ort = 0,662 L 20 Yaş = 9 (0,84 L ↑ 1,00 L ↑ 0,78 L ↑ , 0,43 L ↓, 0,00 L ↓ 0,36 L ↓, 1,03 L ↑ , 0,00 L ↓ ve 0,48 L ↓) Ort = 0,546 L 21 Yaş = 2 (0,75 L ↑ ve 0,00 L ↓) Ort = 0,375 L 22 Yaş = 1 (2,17 L ↑) 23 Yaş = 1 (0,00 L ↓) 24 Yaş = 1 (1,68 L ↑) Genel Ortalama = 0,696 L Toplam = 30
FEV1	18 Yaş = 1 FEV1 = 4 lt 19 Yaş = 15 FEV1 = 2 lt, 2 lt, 2 lt, 5 lt, 2 lt, 0,5 lt, 15 lt, 2 lt, 4,9 lt, 4 lt, 0,5 lt, 14 lt, 3 lt, 2 lt, 6 lt FEV1 Toplam = 64,9 lt FEV 1 Ort = 4,326 lt 20 Yaş = 9 FEV1 = 0,5 lt, 2 lt, 0,1 lt, 0,5 lt, 4 lt, 0,5 lt, 0,1 lt, 4 lt, 4,9 lt FEV1 Toplam = 16,6 lt FEV 1 Ort = 1,844 lt 21 Yaş = 2 FEV1 = 4,9 lt, 0,1 lt FEV1 Toplam = 5 lt FEV1 Ort = 2,5 lt 22 Yaş = 1 FEV1 = 4 lt 23 Yaş = 1 FEV1 = 0,5 lt 24 Yaş = 1 FEV1 = 4 lt Genel Ortalama = 3,3 lt Toplam = 30

Erkeklerin ve kızların vücut koşullarının bulunan sıcaklıkta su buharına doymuş vücut ısısı ortam basınç değerleri analiz edildi (Tablo 3).

Tablo 3. Erkeklerin ve kızların vücut koşullarının bulunan sıcaklıkta su buharına doymuş vücut ısısı ortam basınç değerleri

BİREYLER	BTPS	SICAKLIK
ERKEKLER	18 Yaş = 2 (1,068 Pa (N/m^2) ve 1,097 Pa (N/m^2))	18 Yaş = 2 (30 ^OC – 86 ^OF ve 24 ^OC – 75,2 ^OF)
	Ort = 1,082,5 Pa (N/m^2)	Ort = 27 ^OC – 80,6 ^OF
	19 Yaş = 17 (1,068 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,073 Pa (N/m^2), 1,082 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,115 Pa (N/m^2), 1,068 Pa, (N/m^2) 1,063 Pa (N/m^2), 1,078 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,063 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,078 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,073 Pa (N/m^2), 1,129 Pa (N/m^2) ve 1,068 Pa (N/m^2))	19 Yaş = 17 (30 ^OC – 86 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 29 ^OC – 84,2 ^OF, 27^OC – 80,6 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 20 ^OC – 68 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 31 ^OC – 87,8 ^OF, 28 ^OC – 82,4 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 31 ^OC – 87,8 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 28 ^OC – 82,4 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 29 ^OC – 84,2 ^OF, 17 ^OC – 62,6 ^OF ve 30 ^OC – 86 ^OF)
	Ort = 1,076 Pa (N/m^2)	Ort = 28,235 ^OC – 0,082 ^OF
	20 Yaş = 8 (1,068 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,073 Pa, (N/m^2) 1,078 Pa (N/m^2), 1,073 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2) ve 1,087 Pa(N/m^2))	20 Yaş = 8 (30 ^OC – 86 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 29 ^OC – 84,2 ^OF, 28 ^OC – 82,4 ^OF, 29 ^OC – 84,2 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF ve 26 ^OC – 78,8 ^OF)
	Ort = 1,072 Pa (N/m^2)	Ort = 29 ^OC – 84,2 ^OF
	21 Yaş = 5 (1,082 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,073 Pa(N/m^2), 1,078 Pa (N/m^2) ve 1,078 Pa (N/m^2))	21 Yaş = 5 (27^OC – 80,6 ^OF, 30 ^OC – 86 ^OF, 29 ^OC – 84,2 ^OF, 28 ^OC – 82,4 ^OF ve 28 ^OC – 82,4 ^OF)
	Ort = 2,6895 Pa (N/m^2)	Ort = 28,4 ^OC – 83,12 ^OF
	22 Yaş = 1 (1,078 Pa (N/m^2))	22 Yaş = 1 (28 ^OC – 82,4 ^OF)
	23 Yaş = 1 (1,092 Pa (N/m^2))	23 Yaş = 1 (25 ^OC – 77 ^OF)
	24 Yaş = 1 (1,129 Pa (N/m^2))	24 Yaş = 1 (17 ^OC – 62,6 ^OF)
	Genel Ortalama = 1,077 Pa (N/m^2)	Genel Ortalama = 27,942 ^OC – 42,108,8 ^OF
	Toplam = 35	Toplam = 35

KADINLAR	18 Yaş = 1 (1,073 Pa (N/m^2))	18 Yaş = 1 (29 ^{O}C – 84,2 ^{O}F)
	19 Yaş = 15 (1,073 Pa (N/m^2), 1,082 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,092 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,082 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,073 Pa (N/m^2), 1,073 Pa (N/m^2), 1,078 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,078 Pa (N/m^2), 1,073 Pa (N/m^2) ve 1,087 Pa (N/m^2))	19 Yaş = 15 (29 ^{O}C – 84,2 ^{O}F, 27 ^{O}C – 80,6 ^{O}F, 30 ^{O}C – 86 ^{O}F, 25 ^{O}C – 77 ^{O}F, 30 ^{O}C – 86 ^{O}F, 27 ^{O}C – 80,6 ^{O}F, 30 ^{O}C – 86 ^{O}F, 30 ^{O}C – 86 ^{O}F, 29 ^{O}C – 84,2 ^{O}F, 29 ^{O}C – 84,2 ^{O}F, 28 ^{O}C – 82,4 ^{O}F, 30 ^{O}C – 86 ^{O}F, 8 ^{O}C – 82,4 ^{O}F, 29 ^{O}C – 84,2 ^{O}F ve 26 ^{O}C – 78,8 ^{O}F)
	Ort = 1,0754 Pa (N/m^2)	Ort = 28,466 ^{O}C – 83,24 ^{O}F
	20 Yaş = 9 (1,087 Pa (N/m^2), 1,063 Pa (N/m^2), 1,078 Pa (N/m^2), 1,092 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,068 Pa (N/m^2), 1,073 Pa (N/m^2), 1,106 Pa (N/m^2) ve 1,068 Pa (N/m^2))	20 Yaş = 9 (26 ^{O}C – 78,8 ^{O}F, 31 ^{O}C – 87,8 ^{O}F, 28 ^{O}C – 82,4 ^{O}F, 25 ^{O}C – 77 ^{O}F, 30 ^{O}C – 86 ^{O}F, 30 ^{O}C – 86 ^{O}F, 29 ^{O}C – 84,2 ^{O}F, 22 ^{O}C – 71,6 ^{O}F ve 30 ^{O}C – 86 ^{O}F)
	Ort = 1,078 Pa (N/m^2)	Ort = 27,888 ^{O}C – 82,2 ^{O}F
	21 Yaş = 2 (1,087 Pa (N/m^2) ve 1,087 Pa (N/m^2))	21 Yaş = 2 (26 ^{O}C – 78,8 ^{O}F ve 26 ^{O}C – 78,8 ^{O}F)
	Ort = 1,087 Pa (N/m^2)	Ort = 26 ^{O}C – 78,8 ^{O}F
	22 Yaş = 1 (1,087 Pa (N/m^2))	22 Yaş = 1 (26 ^{O}C – 78,8 ^{O}F)
	23 Yaş = 1 (1,068 Pa (N/m^2))	23 Yaş = 1 (30 ^{O}C – 86 ^{O}F)
	24 Yaş = 1 (1,073 Pa (N/m^2))	24 Yaş = 1 (29 ^{O}C – 84,2 ^{O}F)
	Genel Ortalama = 1,0769 Pa (N/m^2)	Genel Ortalama = 28,133 ^{O}C – 82,64 ^{O}F
	Toplam = 30	Toplam = 30

Gönüllülerin herhangi bir bedensel, fiziksel, zihinsel, ruhsal ve sosyal refahın tam bir iyilik hali sadece hastalık, halsizlik, sakatlık olmaması sağlıklı 18-24 yaş adult dönemindeki genç erkek ve kadın anormal olmayan paternlerin hiçbir bir bozukluğu ya da hastalığı tedavi için genel veya lokal anestezi altında yapılan cerrahi müdahale geçirmemiş ve yaşam sağlığının yerinde olması araştırmacı tarafından teşhis koyma amaçlı olarak bireye sorulan sorular sonucu kişinin öyküsü kişisel bilgilerini içeren tanıtıcı özellikler formu ile elde edilmiştir: Katılan insanları, her biri 10 insandan oluşan randomize (rastgele) 7 gruba ayrılmıştır ve deney süresince yeme ve içme erişimi olmadığından statik testlerinin akciğer hacim ve kapasiteleri

spirometrik ölçüm yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. İnsanlar 30 dakika deney öncesine kadar yeme ve içme serbest halde (dışarıda zaten serbest halde) bırakıldılar. İnsanların deneyinin gerçekleştirileceği çalışma gruplarımız araştırmada deney için gönüllü yetişkin insanları 30-45 dakikalık süre biyolojik aydınlık karanlık döngüsüne (6 gündüz saatlik + 3 akşam saatlik) uygun olarak doğal güneş ışığında spirometrik çalışma için izole ortamda tutularak araştırılmıştır ve katılmış olan gönüllü öğrenci bireyler laboratuvarda bulunmuş olup çalışma süresince aynı laboratuvar şartları altında tutulması ile çalışma gerçekleştirilmiştir ve çalışmada gönüllü katılımcı bu insanlar yaşı, kilo ağırlığı, nefes ağırlığı gram ağırlığında randomize olarak erkek ve kız bireyler 21 °C oda ortam sıcaklığında (25 °C'nin altındaki oda sıcaklığında) ve %40-50 aralığında değişen değerler arası nem altında izole ortamda tutulup spirometrik ölçümler yapılmıştır ve insanların akciğer hacim ve kapasitelerinin test dağılımlarının analizleri aynı merkezde uyum sorunu yaşanmadan yapıldı. Akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılımının ölçümü için faydalı modeller için elektronik bir cihaz olan minispirometre ile yapıldı. Çalışmada kullanılan el spirometre makinası Prof.Dr. Mustafa ÖZBEK'e ait olup, Seri Belge Numarası A23-C01659 ve MiniSpir MIR s.r.l via del Maggiolino 12500155 numaralı Roma – İtalyan markasıdır. Çalışma, katılımcı toplam gönüllü grubumuz (n=65) erkek (n=35) ve kız (n=30) sağlıklı yetişkin bireyler üzerinde yapılması ile oluşturuldu. Çalışmaya katılan sağlıklı gruplardan seçildi. Herhangi bir sağlık problemi veya hastalık riski oluşturanlar ile çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma bireylerin ve ailelerin izni ile yapıldı. Aileler ve bireylerin çalışmaya katılmakla herhangi bir zararla karşı karşıya kalma durumu olmadı. Araştırmada spirometrik ölçümü alınan bireyin akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılımı saptandı. Kişisel tanıtıcı bilgileri hakkında bilgi veren bir form araştırmacı tarafından birey ile birlikte doldurduldu. Bireylerde akciğer hacim ve kapasitelerinin zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonunun faydalı modeller için yeni elektronik bir cihaz ve italyan markası olan minispir cihazı ile yapıldı. Çalışmamızda kullanılan spirometrik inceleme ve değerlendirme için gerekli cihazlar laboratuvarda var olup ancak gönüllü katılımcılar Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan öğrenciler laboratuvar malzemeler (kimyasallar), ihtiyaç duyulan gerekli araç ve gereçler Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bireysel Araştırma Ekibi tarafından desteklenmiştir. Her insan araştırma deneyinden 1-2 saat öncesine kadar randomize bir şekilde ayrı ayrı gruplara ayrıldı. Araştırmaya katılan gönüllü bireylerin 7 gruba ayrılarak 2 günde deney süresince

toplam ventilasyonun değerlendirilmesi spirometrik ölçüm yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Tüm insanların araştırma sırasında tamamen hareket etmelerini ve acı çekmelerini önlemek amacıyla spirometrik ölçümün gerçekleşmesi için istirahat halinde uygulandı. Her insanın araştırılması için gerçekleştirileceği her birinin ağırlığı tartılarak akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılımları hesaplandı. Spirometrik ölçümün yapılması için 20 dakika bekledikten sonra dinlenme halinde uygulanarak kontrol edildi yani insanların tamamen ağrı ve acı hissetmelerini engellemek ve aynı zamanda temiz kayıtlar / traseler almak amacıyla spirometrik ölçümün gerçekleşmesi için mutlaka istirahat halinde uygulandı. Araştırma deney öncesinde her insan teker teker ayrı ayrı tartılıp ağırlıklarına göre her bir insan için boylarının ölçümü ile de ayrı ayrı vücut kitle indeksi (BKİ) hesaplandı. Spirometrik ölçüm kayıtlarının alınması esnasında kayıtları olumsuz yönde etkileyen faktörleri en aza indirmek için insanların istirahat halinden sonra alınması amaçlandı. Spirometrik ölçüm deneyine başlamadan önce her insanın vücut kilo ağırlığı, boyu, vücut ısısı kaydedildi. Kilo ağırlıklarına göre beden kitle indeksi (BKİ) formüle göre tek tek hesaplandı (Vücut ağırlığı (kg) / (Boy (m^2)). Spirometrik ölçümler yöntemi ile statik akciğer hacim ve kapasiteleri belirlendi. İnsanlarda spirometrik ölçümün yapılabilmesi için 30-45 dakika dinlenim halinde olması beklenildi. Spirometrik traselerine / dalgalarına bakılarak kaliteli ölçümün yapılıp yapılmadığı kontrol edildi. Bireylerin spirometrik hazırlanmasından sonra muhakkak 30-45 dakika dinlenim halinde oldular. Sonrasında insanların spirometrik ölçümde en iyi 3 traselerine ulaşılması için zorlu bir güçlü inspirasyon ve ekspirasyon yapılması istenildi. Bu sebeple statik akciğer testlerinin daha iyi ölçümleri elde edildi. Kaliteli bir ölçüm yapmak için her bir zorlu inspirasyon ve ekspirasyon süreci boyunca 10'ar dakika beklenildi. Gerekli pik akım gücünün anlaşılması için spirometre cihazına bakılarak kontrol edildi. Yetişkin birey insanların yeterince dinlenim halinde olmaları için 10-15 dakika beklenildi. Spirometrik ölçüm değerlerine bakılarak gerekli parametreler en az 3 defa yapılarak traselerin gözlemlenip gözlenmediği kontrol edildi. Spirometrik ölçüm uygulanmadan önce yetişkin insan bireylerde araştırma yapılmak üzere ve spirometrik ölçümler elde edilmeden önce insanlar kaliteli statik testler denenmek üzere 7 gruba ayrıldılar yani toplamda 7 grup oluşturuldu. Her insan araştırma deneyinden 1-2 saat öncesine kadar randomize bir şekilde 7'şer gruplara ayrıldı. Gruplar aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Bu gruplar:

Grup I (18 yaş): Toplam 2, n=1 Erkek, n=1 Kız (1.Gün)

Grup II (19 yaş): Toplam 9, n=5 Erkek, n=4 Kız (1.Gün)

Grup III (20 yaş): Toplam 8, n=6 Erkek, n=2 Kız (1.Gün)

Grup IV (21 yaş): Toplam 2, n=2 Erkek, n=0 Kız (1.Gün)

Grup V (22 yaş): Toplam 0, n=0 Erkek, n=0 Kız (2.Gün)

Grup VI (23 yaş): Toplam 0, n=0 Erkek, n=0 Kız (2.Gün)

Grup VII (24 yaş): Toplam 1, n=0 Erkek, n=1 Kız (2.Gün)

Grup I (18 yaş): Toplam 1, n=1 Erkek, n=0 Kız (2.Gün)

Grup II (19 yaş): Toplam 23, n=12 Erkek, n=11 Kız (2.Gün)

Grup III (20 yaş): Toplam 9, n=2 Erkek, n=7 Kız (2.Gün)

Grup IV (21 yaş): Toplam 5, n=3 Erkek, n=2 Kız (2.Gün)

Grup V (22 yaş): Toplam 2, n=1 Erkek, n=1 Kız (2.Gün)

Grup VI (23 yaş): Toplam 2, n=1 Erkek, n=1 Kız (2.Gün)

Grup VII (24 yaş): Toplam 1, n=1 Erkek, n=0 Kız (2.Gün)

5.2. SAYISAL MODEL SÜREÇLERİN SİSTEMİ

5.2.1. Deneysel Model Süreçlerin Sistemi

Otonom sinir sisteminin (OSS) her iki kolu, merkezi solunum merkezlerinin kontrolü altındadır, burada otonomik refleks mekanizmalarından ve akciğer gerici reseptörlerinden birleşir. İnspirasyon sırasında otonom çıkışlar inhibe edilir ve solunum yolu teorisi ekspirasyon sırasında dezenfekte edilir (Lopes ve Palmer 1976; Eckberg 2003; Badra ve ark. 2001). Bununla birlikte, daha doğrudan bir merkezi sinirsel sürüş mekanizması ve parasempatik sinyal iletiminin hızı ve tüm solunum frekanslarında kalp atış hızı modülasyonuna izin verecek etki nedeniyle solunum fazının kardiyovagal aktivite üzerindeki etkisinin çok daha önemli olduğu düşünülmektedir (Berntson ve ark.1993, Stauss 2003). Sempatik patlamalar geçitleme sırasında geçit açık olduğunda meydana gelir, ancak parasempatik etki ile karşılaştırıldığında çok daha yüksek bir yanıt gecikmesi vardır ve bunlar ayrıca noradrenalin salınımı ve etkisinin baskılanması nedeniyle vagal aktivite daha az etkilidirler (Koizumi ve ark. 1985; Mendelowitz 1999; Eckberg 2003, Elghozi ve Julien 2007). Buna ek olarak, fazına bağlı HRV salınımları ile fazik parasempatik

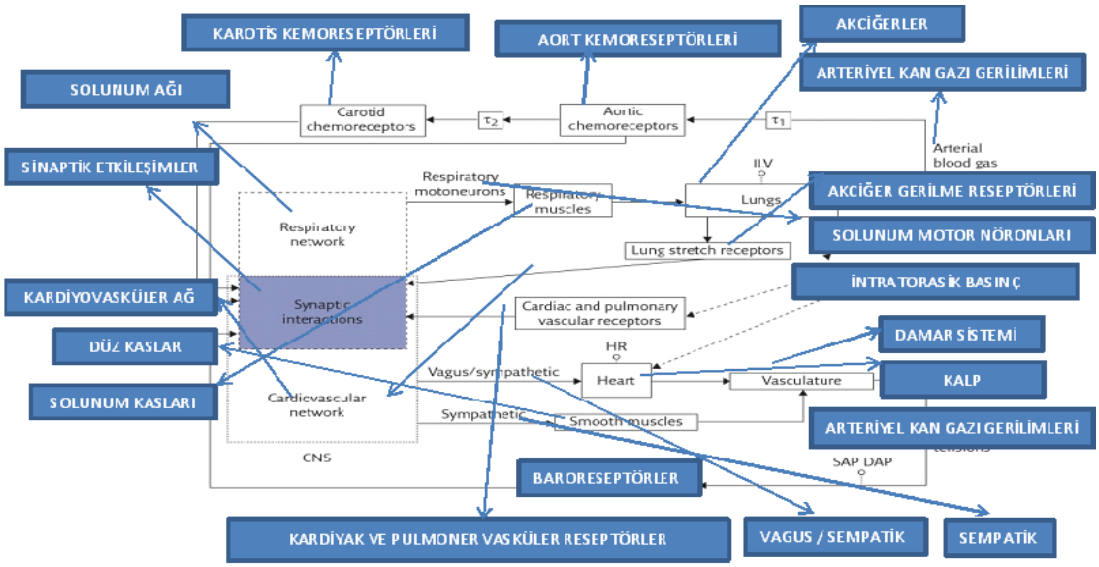
vagal aktivite (“vagal tonus”) arasında gözlenen korelasyon, RSA'nın büyük ölçüde vagal bir fenomen olduğu hipotezini vurgulamaktadır (Zhang ve ark. 1997; Yasuma ve Hayano 2004).

Solunum etkisi için düzeltilmiş güç spektral analizi kullanılarak, solunum hızının otonomik aktivite üzerindeki etkisi LF / HF güç ve zaman alanı endeksleri kullanılarak değerlendirilebilir (Brown ve ark. 1993). Bu yöntemi kullanarak, Chang ve ark., dakikada 12 ve 16 nefese karşılık, dakikada 8 nefeste nefes alan, sağlıklı insanlarda vagal aktivitede bir artış ve parasempatik dengeye doğru bir kayma olduğunu bildirmişlerdir (Chang ve ark. 2013). Benzer şekilde, Zhang ve ark., vagal aktivitenin solunum yanıtı eğrilerini karakterize etmek için zaman alanı analizi kullanılarak, dakikada 8 (yavaş), 12 (ortalama) ve 18 (hızlı) nefeste nefes alan sağlıklı insanlarda bir araştırma yapmışlardır (Zhang ve ark. 1997). Yavaş nefes almanın vajal indüklenen kalp respirasyonunun solunum fazlarına sürüklenmesini sağlayarak vagal gücü arttırdığını bulmuşlardır (Jalife ve ark. 1983). Ayrıca kontrollü, yavaş, derin nefes alma sırasında, sempatik aktivitenin solunum fazı modülasyonunun daha güçlü olduğunu göstermişlerdir, öyle ki orta ekspirasyonun erken inspirasyonu sırasında daha tam inhibisyon gözlenecektir (Seals ve ark. 1990). Parasempatik baskınlığa doğru uzun süreli bir kayma sağlamak için, 3 ay boyunca düzenli olarak yavaş nefes alıp veren sağlıklı insanlarda görüldüğü gibi uzun süreli yavaş soluma uygulamasının gerekli olduğu öne sürmüşlerdir (Pal ve ark. 2004).

Taylor ve diğ., sempatik blokajın RSA üzerindeki etkilerini sağlıklı insanlarda değişen solunum hızlarında (dakika başına 15–3 nefes) incelemişlerdir ve kalp sempatik etkinliği tüm solunum sıklıklarında bloke edildiğinde RSA'nın arttığını bulmuşlardır (Taylor ve ark. 2001). Elde edilen sonuçlar ile tonik vagal aktivitenin, hızlı nefes alma sırasında, ekspirasyon kısaltıldığı için daha az asetilkolinin salındığını solunum frekansları (f) boyunca sabit olduğunu ve böylece RSA’nın azaldığını iddia etmişlerdir. Bunun tersine, rezonans frekansında (f, dakikada 6 nefes), asetilkolin salınımı ve hidrolizi optimize edilir; bu nedenle, RSA maksimize edilir. Bu noktadan başka, Wang ve ark., inspirasyon / ekspirasyon oranı 1/1 olduğunda, dakikada 6 nefeste HRV artışı eğilimi gözlemlemişlerdir ve açıklamalarını optimal asetilkolin salınımı ve hidrolizine dayandırmışlardır (Wang ve ark. 2013).

Buna karşılık araştırmacılar, dakikada 6 nefeste, sempatik aktivitenin zorunlu olarak değişmemesine rağmen, sempatik patlamaların, muhtemelen bu solunum sıklığındaki barorefleks ve Mayer dalga entegrasyonundan dolayı HRV'ye katkıda bulunabileceğini öne sürmüşlerdir (Brown ve ark. 1993; Berntson ve ark. 1993). Zhang ve ark., yavaş nefes alma ile vagal güçte bir artış gözlemlerken, sempatik güç önemli ölçüde değişmediğini farketmişlerdir (Zhang ve ark. 1997); bununla birlikte, Koizumi ve ark., Seals ve ark., ve Limberg ve ark., nefesler içindeki sempatik patlamaların modelinde bir değişiklik gözlemlemişlerdir (Koizumi ve ark. 1985; Seals ve ark. 1990; Limberg ve ark. 2013). Benzer bir notta, Vidigal ve ark., yavaş solunumun (dakika başına 6 nefes) postural manevraya otonomik cevap üzerindeki etkilerini araştırmışlardır (Vidigal ve ark. 2016). Yavaş nefes alma, kardiyak sempatik ve parasempatik, fiziksel bozulmalara karşı duyarlılığı arttırdı; bu da, artan (başlangıç) parasempatik ton nedeniyle artan barorefleks duyarlılığının ve dakikada 6 nefeste sempatik ve parasempatik sistemlerin senkronizasyonunun bir sonucu olabilir. Bu nedenle, yavaş nefes alıp verme uygulamasının sempatik aktiviteyi en aza indirmesi gerektiği, bunun yerine, en uygun her zaman aktif solunum dengesini sağlama ve fiziksel ve zihinsel strese otonomik reaktiviteyi arttırma yeteneğine sahip olması yanlış görünmemelidir.

Yavaş solunmanın fizyolojik etkileri çok geniş ve karmaşıktır. Solunum-merkezi sinir sistemi (CNS) - kardiyovasküler etkileşim ağının basitleştirilmiş bir modeli sunulmaktadır (Şekil 5.1.1) (Pinna ve ark. 2000).



Şekil 5.1.1. Solunum sistemi ile kardiyovasküler sistemler arasındaki bağlantıyı gösteren basitleştirilmiş kardiyorespirat kontrol modeli (Pinna ve ark. 2000)

Marc A. Russo ve ark., etkilerin çift yönlü olduğu işlev solunum hızı, solunum hızı, gelgit hacmi, diyafram aktivasyonu, solunum duraklamaları ve pasif ve aktif sona erme süresiyle tanımlandığı gibi solunum paterninin sadece solunum etkinliği üzerinde değil aynı zamanda kardiyovasküler fonksiyona ve otonomik fonksiyona uzanan derin bir etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir. Marc A. Russo ve ark., tartıştıkları yavaş nefes almanın (kanıtlanmış veya teorik olarak) ana etkilerinin bir özeti sunulmuştur (Tablo 4) (Marc 2017).

Tablo 4. Bu gözden geçirme boyunca referans alındığı gibi sağlıklı insan vücudunda yavaş nefes almanın belgelenmiş etkileri

Solunum	Genellikle gelgit hacminin artmasıyla aynı zamana denk gelir ve diyaframatik gezintiyi artırabilir (Vostatek ve ark. 2013; Stromberg ve ark. 2015). Alveoler alımı ile ventilasyon verimi ve arter oksijenasyonunu arttırır ve alveoler ölü alanın dağılması ve azalması (Bilo ve ark. 2012; Bernardi ve ark.1998)
Kardiyovasküler	Artırır venöz dönüş →, kalbin sağ doldurma arttırır → strok hacmi → kardiyak çıktı artış gösterdikçe artar (Hsieh ve ark. 2013; Dick ve ark. 2014; Byeon ve ark. 2012; Elstad 2012), kalp ritmi ile senkronize etmek için kan basıncı nabız dalgalanmalara neden olur vazomosyon senkronizasyonu *sürüklemek olabilir* (Ovadia ve ark. 2017) *ve vazomosyonu arttırmak (ve mikro akışı),* yani *kan oksijenlenmesini arttırmak için* (Ovadia ve ark. 2017) HRV ve kan basıncı dalgalanmalarını arttırır (Bernardi ve ark. 2001, Radaelli ve ark. 2004, Chang ve ark 2013; Sin ve ark. 2010). Ortalama kan basıncını düşürebilir (Dick ve ark. 2014; Radaelli ve ark. 2004; Zhang ve ark. 2016; Joseph ve ark. 2005).
Kardiyorespiratuvar	Artırmalar LF HRV ve barorefleks duyarlılığı RSA'yı arttırır (Eckberg ve ark. 1980; Brown ve ark. 1993; Pitzalis ve ark. 1998; Radaelli ve ark. 2004; Beda ve ark. 2014) . (Dakikada yaklaşık rezonans frekansı (f) olan 6 nefesi maksimuma çıkarır (Angelone ve Coulter 1964; Hirsch ve Bishop 1981; Radaelli ve ark. 2004; Vaschillo ve ark. 2006; Guzik ve ark. 2007; Sin ve ark. 2010; Ben-Tal ve ark. 2014). *Pulmoner gaz değişim verimliliğini arttırır (*Hayano ve ark. 1996*;* Lorenzi ve ark. 1999*;* Giardino ve ark. 2003; Ito ve ark. 2006; Hayano ve Yasuma 2003; Mortola ve ark. 2016*), kalp çalışmasını en aza indirir (*Hayano ve Yasuma 2003; Ben ve ark.2012; Ben ve ark. 2014*), kan basıncı dalgalanmalarını önler (*Hsieh ve ark. 2003, Elstad 2012*).*

	Kalp *atımlarının* inspiratuar fazda kümelenmesi (kardiyorespirasyon kaplini) (Lorenzi ve ark.1999; Lopes ve ark. 2011). Kanın darbe harmoniklerinin senkronizasyonu akış ve kalp ritmi (Hsieh ve ark. 2003).
Otonom sinir sistemi (OSS)	Vagal aktiviteyi arttırır (vagal tonu) (Zhang ve ark. 1997; Chang ve ark. 2013)
	Parasempatik egemenliğe doğru kayma
Hipotezler ve makul spekülasyonlar italikleştirilmiştir.	Vagal gücü arttırır (Pal ve ark. 2004; Chang ve ark. 2013) . (Vagus ile solunum fazlarına kardiyak resetleme) (Jalife ve ark. 1983; Zhang ve ark. 1997)
	SA düğümündeki asetilkolin salınımını ve hidrolizi optimize eder (Zhang ve ark. 1997; Taylor ve ark. 2001; Wang ve ark. *2013*) , Sempatik aktivitenin fazik modülasyonunu arttırır (Seals ve ark. 1990; Limberg ve ark. 2013). Fiziksel bozulmalara otonomik yanıtı arttırır (*yani* ayakta) (Vidigal ve ark. 2016). *Sympathovagal dengesini optimize eder (*Vidigal ve ark. 2016*).*

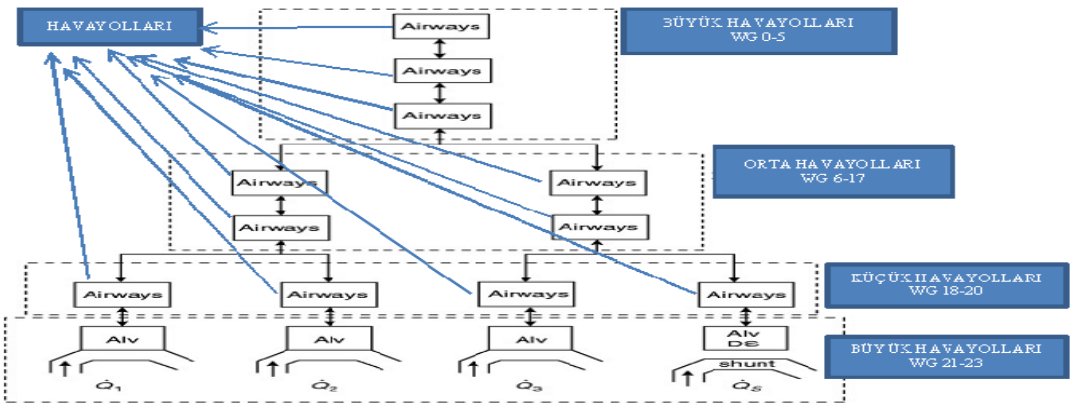
5.2.2. Bilgisayar Model Süreçlerin Tasarım Sistemi

5.2.2.1. Bilgisayar destekli spirometre parametrelerinin elde edilmesi

Çalışmamıza katılan gönüllü bireyler spirometrik ölçüm yönteminin uygulamasının ardından daha iyi traseler elde etmek için 30-45 dk dinlenim halinden sonra bu döngü ile 3 tane ölçüm testi yapılarak 3 eğri elde edildi. Bireylere bilgi verilerek spirometrik ölçüme hazırladıktan sonra solunum parametre kayıtlarının alınabilmesi için spirometrenin karton ağızlığına göre yerleştirilmiştir, 30-45 dakikalık solunum parametreleri kayıtları İtalyan markası olan minispirometre cihazı ile alındı. Özel bilgisayar yazılımı sayesinde tüm bilgisayarlarda kullanılabilen Minispirometre cihazı ile uyumlu SPSS 15 İstatistik programı ile yararlanıldı. Solunum parametrelerin kaydında solunum hızı 12 soluk / dk olarak uygun duruma getirildi. Laboratuvar ortam derecesi ayarlanıp bir yetişkinin normal vücut ısısını yaklaşık 37 ^{O}C'de tutuldular. Laboratuvar ortam derecesinin ani bir şekilde 35 ^{O}C'nin altına düşmesine neden olmadan yani vücudun uzun bir süre boyunca üretebileceğinden daha fazla miktarda ısı kaybetmesi sonucunda oluşan hipotermi gibi bir durumun ortaya çıkması engellendi ve aynı zamanda laboratuvar ortam derecesinin vücut sıcaklığının 41 ^{O}C'ye veya daha yüksek bir değere yükseldiğinde ortaya çıkan, termoregülatör mekanizmaların bozulmasına, sıcak çarpmasına yol

açabilen durum ve hafif veya şiddetli şekillerde kendini gösteren hipertermi gibi bir durumun da ortaya çıkması engellendi.

Kardiyorespiratuvar sistemin kapsamlı, matematiksel, düzenli nefes alan bir bilgisayar modeli kullanılabilmektedir (Brochard L,1991). Model, Weibel'in akciğer modeli A 15'e 15 bölmeli bir yaklaşıma sahiptir ve gazların diffüzif ve konvektif taşınmasını ve akciğerlerde depolanmasını stimüle eder. Dallanan hava yolları 11 anatomik ölü boşluk (DS) bölümü içerir ve bir tane kaynaşmamış ve üç tane perfüzyonlu alveoler bölmede sonlanır (Şekil 5.1.2.1). Karbondioksit iki akciğer dokusu bölmesinde saklanır (Vostatek ve ark. 2013). Havalandırma ve $\dot{V}/\dot{Q}$ heterojenite, esinlenen gaz dağılımı ve üç perfüzyonlu alveoler bölmeyi perfüze eden kalp çıktısının oranı değiştirilerek stimüle edilebilir. Değişken sağdan sola şant sağlanır. Model alveoler-kılcal difüzyonu stimüle eder; intraventriküler ve intravasküler karışım; değişken taşıma gecikmeleri; intravasküler depo ve karbondioksit ve oksijen depolaması, sekiz anatomik olarak uygun vücut bölmesinde üretim ve tüketim söz konusu olur. Modelde molar miktarlarda oksijen, azot ve karbondioksit korunmaktadır. Doğrusal olmayan kan gazı ayrışma eğrileri, Haldane ve Bohr etkilerini içerir (Kolar ve ark. 2009). Doku ayrışma eğrileri, Farhi ve Rahn ile Cherniack ve Longobardo'dan sonradır (Nattie ve Li 2012; Stromberg ve ark. 2015). Solunum akımı dalga formu mekanik olarak havalandırılan bir bireye uyması için seçilir: sabit inspirasyon akışı ve ardından üssel ekspirasyon akışı ayrılır. Modelde Matlab ve Simulink'te (Mathworks, Natick, MA, ABD) uygulanmışlardır ve yayınlanan insan verilerine göre doğrulamışlardır (Brochard 1991).



Şekil 5.1.2.1. Kapsamlı kardiyorespiratuar sistem modelinde hava yolu ve alveoler kompartmanlarının blok şeması (Vostatek ve ark. 2013)

WG = Weibel nesiller (Yaş kuşakları), Alv = Alveoller

5.2.2.2. Solunum parametrelerinin elde edilmesi

Spirometrik parametreleri için solunum parametrelerinin tespiti ve eğrilerinin elde edilmesi için yani belli bir problemi çözmek veya belirli bir amaca ulaşmak için tasarlanan ve kullanılan yol ile ele alındı. Solunum tıbbında kandaki karbondioksit seviyeleri ile olan ilişkisi nedeniyle önemli bir parametre olan bir hacim gaz inhale olan inhale dakika hacmi ya da nefesle bir kişinin akciğer dakikada çıkarılan dakika hacmi hesaplandı. Minispirometre gibi cihazlarla ölçülebilir veya bilinen diğer solunum parametrelerinden hesaplanabilir. Dakikadaki hacim bir hacim birimi olarak görülebilse de, zaman içinde hacim değişimini temsil ettiği düşünülürse genellikle pratikte bir akış hızı olarak ele alındı ve ilgili tipik birimler 0.5 L x 12 nefes / dakika = 6 L / dakika olarak bulundu. Spirometre, zamana bağlı olarak havanın solunmasını ve yeteneğini ölçen genel solunum sağlığını tarayan fizyolojik bir test olduğundan spirometrinin ana sonuçları zorunlu vital kapasite (FVC) ve zorunlu ekspirasyon hacmi (FEV) hesaplandı. Spirometre prosedürü 3 faza uyulmuştur: 1) maksimum inspirasyon; 2) bir ekspirasyon "patlaması"; 3) testin sonuna kadar tamamen ekspirasyona devam edildi. Spirometri için manevra içi kabul edilebilirlik ve manevra arası tekrarlanabilirlik kriterleri bulunmaktadır. Tam inspirasyondan kalıntı hacmine atılan gazın hacim olan vital kapasite (VC) elde edildi. FVC benzer, ancak birey maksimum hızda ve eforda ekspirasyon yaptırıldı. FEV, tam bir inspirasyon konumundan t saniye cinsinden zorunlu ekspiratuvar volüm bulundu. Birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi, obstrüktif akciğer hastalıklarının ciddiyetini sınıflandırmak için kullanıldı. Maksimum akış hacmi eğrileri, hafif hava akımı tıkanmasını tespit etmek için harika bir gösterge olduğundan bir inspirasyon ve ekspirasyon döngüsü saptandı. Temel zorunlu hacim vital kapasite (FVC) testi, kullanılan donanıma, kapalı devre veya açık devreye bağlı olarak biraz değişmektedir. ATS / ERS Spirometri Standardizasyonuna uyuldu. Genel olarak, bireyden alabildikleri en derin nefesi alması ve daha sonra mümkün olduğu kadar uzun, tercihen en az 6 saniye boyunca sensöre mümkün olduğunca zor verilmesi istendi. Özellikle doğrudan üst solunum yolu tıkanıklığı değerlendirildi, bazen doğrudan hızlı bir soluma (inspirasyon) izlendi. Bazen, test, sensörden (gelgit hacmi) içeriden ve dışarıdan sessiz bir nefes alma süresinden önce geldi veya içeri giren hızlı nefes (zorunlu solunum bölümü) zorunlu ekspirasyondan önce geldi. Test sırasında, burundan havanın kaçmasını önlemek için yumuşak burun klipsleri

kullanıldı. Mikroorganizmaların yayılmasını önlemek için filtre ağızlıkları kullanıldı. Manevra, bireyin işbirliğine ve çabasına büyük ölçüde bağlıdır ve tekrarlanabilirliği sağlamak için normalde en az üç kez tekrarlandı. Sonuçlar birey işbirliğine bağlı olduğundan, FVC sadece küçümsenmeyebildiğinden, asla fazla tahmin edilemedi. Gerekli olan birey işbirliği nedeniyle, spirometre sadece verilen talimatları (18 yaş ve üstü) anlamak ve uygulamak için yeterince gençlerde ve sadece talimatları anlayabilen ve takip edebilen bireylerde kullanıldı.

Spirometri, en yaygın kullanılan solunum fonksiyon testi (SFT)'dir. Soluk alıp verme sırasında oluşan akım ya da volüm değişikliklerinin zamanın türevi olarak ölçülmesi esasına dayanan fizyolojik bir testtir (Ruppel 1998; Yıldırım ve Demir 2011; Saryal ve Ulubay 2012). Spirometri uygulaması sırasında kullanılan standart manevra, zorlu ekspirasyon manevrası olarak da adlandırılır; hızlı ve derin inspirasyonun ardından, total akciğer volümü düzeyinde maksimal ekspirasyon yapılması şeklindedir (Ulubay ve ark. 2017). ATS/ERS (American Thoracic Society / European Respiratory Society) kılavuzları başta olmak üzere kılavuzlarda bu manevra önerilmektedir (Pellegrino ve ark. 2005; Cotes ve ark. 2006; Culver ve ark. 2017). Değerlendirilmeye alınacak spirometri testinin, daha önce tanımlanan spirometri testinin yapılış standartlarına, kabul edilebilirlik ve tekrar edilebilirlik kriterlerine uygun olması gerekmektedir (Ulubay ve ark. 2017). Zorlu ekspirasyon manevrası ile en sık ölçülen spirometrik parametreler; vital kapasite (VC), zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspirasyon volümü (FEV), zorlu ekspirasyon akım hızı (FEF), tepe akım hızı (PEF)'dır. Spirometride ölçülen en yaygın parametreler, 0,5, 1,0 (FEV_1), 2,0 ve 3,0 saniyelik zamanlanmış aralıklarla zorlu ekspirasyon hacmi (FEV), zorlu ekspiratuar akım 25–75'tir. % (FEF 25–75) ve maksimum gönüllü ventilasyon (MVV), Maksimum solunum kapasitesi olarak da bilinir (Culver ve ark. 2017; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2018). Bazı durumlarda başka testler yapılabilir. Sonuçlar genellikle hem ham verilerde (saniyede litre, litre) hem de tahmin edilen % cinsinden verilir. Test sonucu, benzer özelliklere sahip hastalar için (boy, yaş, cinsiyet ve bazen ırk ve ağırlık) "öngörülen değerlerin" bir yüzdesi olarak sonuçların yorumlanması hekime ve öngörülen değerlerin kaynağına bağlı olarak değişebilir. Genel olarak, tahmin edilen % 100'e yakın sonuçlar en normaldir ve % 80'in üzerindeki sonuçlar genellikle normal kabul edilir. Öngörülen değerlerin çoklu yayınları yayınlanmıştır ve yaşa, cinsiyete, kiloya

ve etnik kökene göre çevrimiçi olarak hesaplanabilir. Herhangi bir bireysel durumun doğru teşhisi için doktor tarafından gözden geçirilmesi gerekir.

Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) spirometri ile ölçülemez ve pletismograf veya helyum dilüsyon testi olan dilüsyon testleri ile ölçülebilir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir çalışmaya göre zorla vital kapasite (FVC), 1 saniyede zorlu ekspiratuar hacim (FEV_1) ve zorlu ekspiratuvar akım için ortalama değerler 18-25 yaş arası yıl Y ekseni FVC ve FEV_1 için litre cinsinden ve FEF25-75% için litre / saniye cinsinden ifade edilmiştir (Turk Thorac J,2014).

5.2.3. Akciğer Zorlu İnspirasyon ve Zorlu Ekspirasyon Nefes Fonksiyonunun Spirometrik Kaydı

Spirometre, solunum fonksiyon testi laboratuvarlarının temel cihazıdır. Ölçüm yapılan elektronik bölüm ve bireyin nefes alıp verdiği ağızlıktan oluşur. Spirometrik ölçüm yapılacak bireylerin akciğer traseleri laboratuvardan sorumlu tarafından kontrol edildi. Spirometre yapılmadan önce birey bilgilendirildi. Sonra ilk kez o birey tarafından kullanılacak ve sonra imha edilecek ağızlık aletin giriş bölümüne yerleştirildi. Sonra da dudakları ile iyice saracak, ancak dişleri ile ısırmayacak şekilde ağzına alınması sağlanıldı. Bireye hava kaçaklarının oluşmaması için yani hatalı ölçüme neden olmamasını engellemek için dudakların iyi kapanması söylenildi. Spirometre cihazına ağızlık yardımı ile bağlanan bireyin burnu ölçüm öncesinde özel bir mandalla kapatıldı. Gönüllü bireyler önce sakin bir şekilde nefes alıp verirlerken nefes vermenin sonunda araştırmacının kontrolüyle zorlu, derin ve hızlı bir nefes aldılar. Araştırmacının hızlı, zorlu ve sonuna kadar nefes ver komutu ile de nefes verdiler. Nefes verme işlemi en az 6 saniye sürdü. Araştırmacı bu işlemin en az 3 kez tekrar edilmesini bireylerden istenildi. Bu işlem sonunda elde edilen en az 3 eğri değerlendirilecek ve sonuç bireye danışman doktora götürmek üzere teslim edildi. Bireyin en fazla 8 kez ölçümden sonra başarılı olmaması halinde bu bilgi sevk evrakına işlenerek doktora gönderilmesi düşünüldü.

Bireyler ölçüm sırasında derin bir inspirasyon ile güçlü, hızlı ve üfleyemez duruma gelene kadar verilen derin bir ekspirasyon yaptılar. Ekspirasyon süresi en az 6 saniye olmalı ve gerekirse 15 saniyeye kadar uzatıldı. Öksürükle test kesilirse birey en az 20 dakika dinlendikten sonra test tekrarlandı. Bir defada 8 tekrardan fazlası önerilmedi.

Spirometrik test uygulanırken aşağıdaki basamaklara göre izlenildi:

1. Bireyin boyu, vücut ağırlığı ölçüldü ve yaşıyla birlikte kaydedildi.

2. Bireyin burnuna mandal takıldı.

3. Bireyler ağzına uygun tek kullanımlık ağızlığı dudakları arasına alıp sıkıca tuttular.

4. 4-5 defa normal tidal solunum yaptılar.

5. Olabildiğince derin ve kuvvetli bir nefes aldılar.

6. Hiç beklenmeden hızlı ve kuvvetli bir şekilde nefes verdiler.

7. Bu şekilde zorlayarak en az 6 saniye süreyle nefes vermeye devam ettiler.

8. Yeterli sürede nefes verdikten sonra tekrar derin nefes alması sağlanarak test sonlandırıldı.

9. Doğru şekilde art arda yapılmış en az üç test içinden en yüksek değerlere sahip olan seçildi.

Bireyin tidal solunum sonrası derin nefes almaması ya da hızlı ve kuvvetli ekspiryum manevrası yapmaması, ağızlık etrafından hava kaçışı, ayakta durması ya da öne eğilir pozisyonda test yapılması, test sırasında konuşması veya ses çıkarması, uygulamada karşılaşılabilecek hatalar engellendi. Spirometrik test uygulamasında her bireye en az iki veya üç ölçüm yapıldı. Art arda yapılan iki testte FVC ve FEV1 değerleri arasındaki değişkenlik %5'ten az ise üçüncü teste gerek görülmedi. Aynı anda tekrarlanan testler arasında %10'dan fazla değişkenlik kabul edilmedi. En iyi test, akım volüm eğrisi uygun bulunan testler içinde FVC ve FEV1'in mutlak değerleri toplamı en yüksek olan test olduğu anlaşıldı.

5.2.4. Boy ve Vücut Ağırlığının Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan bireylerin vücut ağırlığı (kg) ve boy (cm) ölçümleri elektronik vücut ağırlığı 0.1 kg'a duyarlı taşınabilir dijital göstergeli infrared kilo ölçerli baskül ve ölçü almakta kullanılan genellikle 1,5 metre uzunluğundaki şerit metre ve metraj ölçme amaçlı bir alet olan mezura kullanılarak gerçekleştirildi. Boy ve vücut ağırlığı ölçümleri spirometrik kayıttan önce değerleri elde edildi. Her iki ölçüm de çıplak ayak, ayakkabısız, pantolon ve tişört yani hafif giysilerdeyken ile yapıldı.

5.2.5. Bireyin Testlere Hazırlanması

Boy ve kilo ölçümü yapıldı. Birey tarafından kullanılan ilaçların türü, dozu ve son kullanma süresi öğrenildi. Testten 24 saat önce sigara içmemesi, testten 4 saat önce alkol almaması, testten 30 dakika önce sıkı veya zorlu egzersiz yapmaması, göğüs ve karın bölgesindeki hareketlerini kısıtlayan veya sıkan giysiler giymemesi (rahat giysiler giymesi), testten 2 saat önce ağır yiyecekler yememesi söylenildi. Testten önce (5-10 dakika) ve test sırasında (özellikle zorlu manevralar sırasında) birey oturtuldu. BTPS düzeltmesi oda sıcaklığı ve barometrik hava basıncı kaydedilerek yapıldı. Uygulanacak test manevraları bireye açıklandı.

5.2.6. Solunum Fonksiyon Testleri

Solunum fonksiyon testlerinden biri olan spirometrik ölçüm öncesinde bireyin boy, kilo, cinsiyet ve doğum tarihi ile ilgili bilgiler sağlıklı bir bireye ait normal değerlerin hesaplandığı bilgisayar programına girilip sunularak tanıtıldı. Solunum fonksiyon testleri (SFT) sırasında yavaş vital kapasite, zorlu vital kapasite ve maksimal istemli ventilasyon manevraları yaptırıldı. Yapılan ölçümler öncesinde bireylere yapması gerekenler her testten önce ayrıntıları ile anlatılarak gösterildi. Test manevrası esnasında herhangi bir hatanın tespit edilmesi durumunda, testin bireylere tekrar anlatılması ile olası hatalar en aza indirildi. Solunum fonksiyon testlerinde ölçümlerin geçerli olarak kabul edilebilmesi için Amerikan Toraks Derneği (ATS) kriterleri esas alındı. SFT ölçümleri çalışma süresince aynı araştırmacılar tarafından yaptırılarak kayıt edildi.

Vital kapasite ölçümü (VC), bireylerden normal solunum işini yaparken yavaş ama alabildiği kadar derin nefes alması ve sonra alınan havayı tamamıyla ekspire etmesi istendi. Test ATS kriterleri esaslarına göre yapıldığından bu manevra 3 kez tekrar edildi. En iyi iki VC sonucu arasındaki farkın 200 mL'den az olması durumunda en iyi değer çalışma verisi olarak kabul edildi.

5.3. İSTATİSTİKSEL VERİLERİN ANALİZLERİ / İSTATİSTİK VERİ DEĞERLENDİRME

Bu tez çalışma laboratuvarında ya da sahasında, akciğer fonksiyon kuvvetleri testleri olan **statik akciğer volümlerini belirleyen testler** (ekspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar kapasite, ekspiratuvar rezerv volüm, inspiratuvar rezerv volüm, ekspiratuvar rezerv volüm ve tidal volüm) ile gönüllülere uygulanıp, Windows ve Mac bilgisayarlarda çalışan Microsoft Excell programına benzer bir görünüme sahip ileri sayısal bilgisayar analiz programı olan SPSS-15 istatistik programı ile çalışmamızdan elde edilen veriler analiz edildi ve değerlendirildi. Elde edilen tüm veriler, temel bilimler için istatistik paketi - SPSS 15 kullanılarak istatistiksel analiz için kişisel bir bilgisayara girildi. Tanımlayıcı ve araştırmacı bir analiz ilk önce değişkenlerin dağılımını ve aralarındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapıldı (iki değişkenli regresyon ve Pearson çarpımı moment korelasyon analizi). Cinsiyet ve yaşa göre gruplandırılmış deneklere atıfta bulunan değerler için ortalamalar ve standart sapmalar (SD) elde edildi. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SPSS 15.0 for Windows Evaluation Version programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veriler öncelikle dağılımlarının kontrolü için ve parametrik olan istatistik olup iki değişik problem için hipotez sınanması için kullanılan Paired Samples testi uygulanmıştır. Sürekli olasılık dağılım ailesinden normal dağılım olan yani Gaussian dağılım gösteren parametreler için, farklı gruplar arasındaki değişimi saptamak için T-testi uygulanmıştır. $p<0,05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için T-testi kullanılmıştır. Cinsiyet gruplu betimsel veriler T-Testi kullanılarak karşılaştırıldı. Tüm testler için bir tip I hata olasılığı 0.05 olarak belirlenmiştir. Verilerin adet bazında sayısal olarak dağılımlarının belirlenmesinde Paired Samples Test analizi kullanıldı. Tüm veriler için $p<0.05$ anlamlı kabul edildi. Normal dağılım ve homojenlik değerlerin hesaplanması için akım, akım-hacim, akım-zaman eğrileri, akciğer solunum test değerlerinin trase / dalga kayıtları arasındaki istatistiksel farklılıklar spirometre cihazı ile elde edildi. Tanımlayıcı istatistik olan SPSS Programı ile elde edilen verilere ilişkin ventilasyon hesabı, korelasyon, basınç, aritmetik ortalama, standart sapma, ortanca değer (medyan), yüzde dağılımların ifade edilmesi, solunum miktarlarının değerleri, spirometrik parametreleri, akciğer hacim ve kapasite zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları ölçüm uygulaması için oluşturulan 7'şerli gruplar

arasındaki istatistiksel farkların analizleri bilgisayar ortamında "SPSS 15.0 for Windows Evaluation Version Statistics yazılım paketi" programı kullanılarak "paired" t-testi ile *p<0.05 önemlilik derecesine göre karşılaştırıldı. Sonuçlar (Ortalama±Standart Sapma) olarak kaydedildi. Ortalamalar arasındaki farkların hesaplanması bağımsız örneklem t testi (İndependent sample T testi ya da Bağımsız Grup T testi) ve ki kare testi ile yapıldı. Pearson korelasyon katsayısı r'si analizi ile parametreler arasındaki ilişkilere bakıldı. Spirometrik ölçüm belirleme miktarları her bir grupta her bir bireyden elde edilen akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları üzerinde yapıldı. Aynı zamanda akciğer hacim ve kapasite miktar dağılımlarının belirlenen ölçümleri SPSS 15.0 programı ile değerlendirildi. Akciğer hacimlerinin ve kapasitelerinin bağımlı değişkenler olarak dahil edilmesi ile demografik ve antropometrik verilerin ve bağımsız değişkenler olarak fiziksel uygunluk indekslerinin dahil edilmesiyle en küçük kareler minimize etme tekniği ile geriye doğru çoklu lineer regresyon yapılmıştır. Solunum parametrelerindeki ölçümlerin özünü ve önemini, kantitatif ve kalitatif ayrımlar yapılarak çalışma sonucu varılan gerekçeleriyle açıklanmış yargılar ile nesnel ölçütler kullanılıp akciğer hacim ve kapasitelerinin skorlarındaki değişiklikler belirlenerek saptanıldı. Verilerdeki normal dağılım gösteren gruplarda üç veya daha fazla sayıda grubun ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlılığını test amacıyla kullanılan teknik ve One-Way ANOVA'nın parametrik karşılığı olan T-testi yöntemi ile karşılaştırıldı. p değeri <0.05 altında istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Tüm değerler **ortalama ± standart sapma** olarak ifade edildi. Bağımsız gruplar ve tüm gruplar için **T-testi** ve tek grup için **Paired Samples testi** ve **ki-kare testi (nominal değişkenler için)** ile karşılaştırıldı. Anlamlılık düzeyi p = 0,05 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 15.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ise ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde minimum-maksimum) olarak gösterildi. Kategorik ölçümlerin boy gruplarına, yaşa ve cinsiyete göre dağılımının karşılaştırılmasında Ki-Kare Çapraz Tablolama test istatistiği kullanıldı. Sürekli ölçümlerin cinsiyete, yaşa ve boy gruplarına göre dağılımının karşılaştırılmasında T test istatistiği kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerin karşılaştırılmasında parametrik testler (Indenpendent Samples T-testi, vb.) kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.

6. BULGULAR

Tablo 5. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin yaşa göre dağılımı

Araştırma projesi çalışmamıza 18-24 yaşları arasında gönüllüler katılmıştır ve toplam popülasyon grubunda 65 sağlıklı yetişkin bireyden oluşmaktadır. 18-24 yaş grubuna ait verilerinin ve yüzde değerlerinin dağılımları verilmiştir ve katılımcıların %42,2'si 19 yaşında, %26,2'si 20 yaşında ve %10,8 'si 21 yaşında olduğu belirtilmiştir (Tablo 5).

Özellik (Yaş)	Sayı (n)	Yüzde (%)
18	3	4,6
19	32	49,2
20	17	26,2
21	7	10,8
22	2	3,1
23	2	3,1
24	2	3,1
Toplam	65	100.0

Tablo 6. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı

Özellik Cinsiyet	Sayı (n)	%
Erkek	35	53,8
Kadın	30	46,2
Toplam	65	100.0

Araştırmaya katılanların %53,8'i erkektir ve %46,2'si kadındır (Tablo 6).

Tablo 7. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin yaşa, boya, kiloya ve BKİ'ye göre dağılımı

Özellik	Sayı (n)	Ortalama ± SD	Min – Max (Medyan)
Yaş	65	19,8 ± 1,28	18,00 – 24,00
Boy	65	1,72 ± 0,09	1,57 – 1,90
Kilo	65	66,5 ± 12,6	38,00 – 95,00
BKİ	65	22,2 ± 2,95	15,42 – 29,67

Araştırmaya katılanların bir anakütle ya da örneklem veri serisini küçükten büyüğe doğru sıralanıp seriyi ortadan ikiye ayıran betimsel istatistikde merkezsel konum ölçüsü olarak kabul edilen değerler olan yani yaş dağılım medyan değeri 18,00 – 24,00'dür, boy dağılım medyan değeri 1,57 - 1,90'dır, kilo dağılım medyan değeri 38,00 – 95,00'dır ve BKİ dağılım medyan değeri 15,42 – 29,67'dir ve bu çalışma grubundaki her bir verinin ortalamaya ne kadar uzaklıkta olduğunu veya dağılımın ne kadar yaygınlıkta olduğunu gösteren ölçüler yani bu popülasyonda incelenen özelliğin (veya özellikle ilgili değerlerin ya da ölçümlerin) ne genişlikteki bir aralıkta (dar veya geniş) dağıldığının göstergesi varyans ve onun bir türevi olan ifadeler veya grubu oluşturan katılımcıların belli bir özellik yönünden ortalamaya göre sağa-sola ne kadar saptığını yaklaşık bir ifade ile ortaya koyan değerler ve popülasyonu oluşturan bireyler arasındaki farklılık ölçüleri sırası ile yaş ortalama standart sapması 19,8 ± 1,28'dir, ve boy ortalama standart sapması 1,72 ± 0,09'dur, kilo ortalama standart sapması 66,5 ± 12,6'dır ve BKİ ortalama standart sapması 22,2 ± 2,95'dir (Tablo 7).

Tablo 8. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin sigaraya göre tanımlayıcı istatistik dağılımı

Özellik Sigara	Sayı (n)	%
İçiyor	24	35,9
İçmiyor	3	6,3
Bırakmış	37	57,8
Toplam	64	100.0

Çalışmaya katılanların 24'ü sigara kullanmaktadır, 3'ü sigara kullanmamaktadır ve 37'si sigarayı bırakmıştır ve Çalışmaya katılanların %35,9'unun halen sigara kullandığı saptanmıştır (Tablo 8).

Tablo 9. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin solunum fonksiyon parametrelerine göre tanımlayıcı istatistik dağılımı / akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının solunum fonksiyon testlerinin parametreleri üzerine etkisinin dağılımı

Özellik	Sayı (n)	Ortalama ± SD	Min – Max (Medyan)
$EVC_{Beklenen}$	65	4,75 ± 0,94	3,39 – 6,44
$IVC_{Beklenen}$	65	4,75 ± 0,94	3,39 – 6,44
$IC_{Beklenen}$	65	3,03 ± 0,72	1,96 – 4,32
$ERV_{Beklenen}$	65	1,59 ± 0,23	1,30 – 2,18
$EVC_{Bulunan}$	65	4,72 ± 1,32	2,30 – 10,41
$IC_{Bulunan}$	65	2,45 ± 1,45	0,00 – 7,05
$ERV_{Bulunan}$	65	1,58 ± 1,12	0,00 – 3,94
$TV_{Bulunan}$	65	0,89 ± 0,79	0,00 – 5,03
$EVC_{\% Beklenen}$	65	99,2 ± 17,13	68,00 – 174,00
$IC_{\% Beklenen}$	65	80,8 ± 44,9	0,00 – 169,00
$ERV_{\% Beklenen}$	65	98,9 ± 69,8	0,00 – 237,00
Basınç (P)	65	1,07 ± 0,01	1,06 – 1,13
Sıcaklık (^{O}C)	65	28,03 ± 2,91	17,00 – 31,00
Fahrenhayt (^{O}F)	65	82,4 ± 5,24	62,60 – 87,80
BKİ	65	22,2 ± 2,95	15,42 – 29,67

Araştırmaya katılan popülasyonların bir anakütle ya da örneklem veri serisini küçükten büyüğe doğru sıralanıp seriyi ortadan ikiye ayıran betimsel istatistikde merkezsel konum ölçüsü olarak kabul edilen değerler olan yani akciğer solunum fonksiyon parametreleri olan değerler $EVC_{Beklenen}$ dağılım medyan değeri 3,39 – 6,44'dür, $IVC_{Beklenen}$ dağılım medyan değeri 3,39 – 6,44'dür, $IC_{Beklenen}$ dağılım medyan değeri 1,96 – 4,32'dir, $ERV_{Beklenen}$ dağılım medyan değeri 1,30 – 2,18'dir, $EVC_{Bulunan}$ 2,30 – 10,41'dir, $IC_{Bulunan}$ 0,00 – 7,05'dir, 68,00 – 174,00'dür, $ERV_{Bulunan}$ 0,00 – 3,94'dir, $TV_{Bulunan}$ 0,00 – 5,03'dür, $EVC_{\% Beklenen}$, $IC_{\% Beklenen}$ 0,00 – 169,00'dur, $ERV_{\%Beklenen}$ 0,00 – 237,00'dir. Sosyodemografik ve solunumu etkileyen faktörler olan değerler ise Basınç (P) 1,06 – 1,13'tür, Sıcaklık (^{O}C) 17,00 – 31,00'dir, Fahrenhayt (^{O}F) 62,60 – 87,80'dir ve BKİ 15,42 – 29,67'dir ve bu çalışma grubundaki her bir verinin ortalamaya ne kadar uzaklıkta olduğunu veya dağılımın ne kadar yaygınlıkta olduğunu gösteren ölçüler yani bu popülasyonda incelenen özelliğin (veya özellikle ilgili değerlerin ya da ölçümlerin) ne genişlikteki bir aralıkta (dar veya geniş) dağıldığının göstergesi varyans ve onun bir türevi olan ifadeler veya grubu oluşturan katılımcıların belli bir özellik yönünden ortalamaya göre sağa-sola ne kadar saptığını yaklaşık bir ifade ile ortaya koyan değerler ve popülasyonu

oluşturan bireyler arasındaki farklılık ölçüleri sırası ile EVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma ve IVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94 aynı değer söz konusudur, EVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94 EVC $_{Bulunan}$ 4,72 ± 1,32'ye göre daha yüksek, IC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 3,03 ± 0,72 ve IC $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 2,45 ± 1,45'e göre daha yüksek, ERV $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 1,59 ± 0,23 ve ERV $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 1,58 ± 1,12'ye göre daha yüksek, EVC $_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 99,2 ± 17,13 ve EVC $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 4,72 ± 1,32'ye göre daha yüksek, IC $_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 80,8 ± 44,9 ve IC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 3,03 ± 0,72'ye göre daha yüksek, ERV $_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 98,9 ± 69,8 ve ERV $_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 98,9 ± 69,8'ye göre daha yüksek, Fahrenhayt (^{O}F) ortalama standart sapma 82,4 ± 5,24 ve sıcaklık (^{O}C) ortalama standart sapma 28,03 ± 2,91'e göre daha yüksek, BKİ ortalama standart sapma 22,2 ± 2,95, ERV $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 1,58 ± 1,12, TV $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 0,89 ± 0,79, ve Basınç (P) ortalama standart sapma 1,07 ± 0,01'e göre yüksek bulunmuştur ve EVC $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 4,72 ± 1,32 ve EVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94'ye göre daha düşük, IC $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 2,45 ± 1,45 ve IC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 3,03 ± 0,72'ye göre daha düşük, ERV $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 1,58 ± 1,12 ve ERV $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 1,59 ± 0,23'e göre daha düşük, Basınç (P) ortalama standart sapma 1,07 ± 0,01 ve Sıcaklık (^{O}C) ortalama standart sapma 28,03 ± 2,91'e göre çok daha düşük, Sıcaklık (^{O}C) ortalama standart sapma 28,03 ± 2,91 ve Fahrenhayt (^{O}F) ortalama standart sapma 82,4 ± 5,24'e göre daha düşük, EVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94'e göre düşük, IVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94, EVC $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 4,72 ± 1,32, EVC $_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 99,2 ± 17,13, ERV $_{\% Beklenen}$ ortalama standart sapma 98,9 ± 69,8 ve Fahrenhayt (^{O}F) ortalama standart sapma 82,4 ± 5,24'e göre çok daha düşük bulunmuştur. Araştırmaya katılanların solunum fonksiyon parametrelerinin tanımlayıcı verileri tablo 9'da sunulmuştur. Katılımcıların EVC beklenen ortalaması 4,75 ± 0,94 (3,39 – 6,44), IVC beklenen ortalaması 4,75 ± 0,94 (3,39 – 6,44), IC $_{Beklenen}$ ortalaması 3,03 ± 0,72 (1,96 – 4,32), ERV $_{Beklenen}$ ortalaması 1,59 ± 0,23 (1,30 – 2,18), EVC $_{Bulunan}$ 4,72 ± 1,32 (2,30 – 10,41), IC $_{Bulunan}$ ortalaması 2,45 ± 1,45 (0,00 – 7,05), ERV $_{Bulunan}$ ortalaması (1,58 ± 1,120) dir (Tablo 9).

Tablo 10. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin yaşa göre independent samples T testinin grup istatistikleri

Özellik	Cinsiyet	Sayı (n)	Ortalama ± SD	p
Yaş	Erkek	35	19,8 ± 1,30	1.00*
	Kadın	30	19,8 ± 1,29	(n.s.)

*>0,05 İstatistiksel anlamlılık değerinin olmaması
n.s.: İstatistiksel anlamsız fark

Araştırmaya katılan erkek ve kız popülasyonlarında değerlerin genel olarak erkeklerde 19,8 ± 1,30 ve kadınlarda 19,8 ± 1,29 değeri yaş ortalama standart sapma dağılımının aynı benzer olduğu saptanmıştır ve her iki grubunun yaş açısından ve 1,00 p değeri 0,05'ten büyük olduğundan istatistiksel bir anlamlılık yoktur. Verilerin tümü normal dağılım göstermiştir. Bundan dolayı grup içi ve popülasyon içi her bir alt grup yani erkek ve kız popülasyonları yaş ortalama standart sapma arasındaki anlamlılığını test etmede parametrik test olan Independent Samples T Testi ile grubun ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılmıştır yani normal dağılan verilerde birbirinden bağımsız iki grup arasında ortalama durumlarına göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığı ortaya bu parametrik test yardımı ile ortaya koyulmuştur (Tablo 10).

Tablo 11. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin boya göre independent samples T testinin grup istatistikleri

Özellik	Cinsiyet	Sayı (n)	Ortalama ± SD	p
Boy	Erkek	35	1,78 ± 0,04	0,00*
	Kadın	30	1,65 ± 0,06	(n.s.)

*0 İstatistiksel anlamlılık değerinin yokluğu (sıfır hipotezi) ve bağımsız grupkarda t testine göre
n.s.: İstatistiksel anlamsız fark

Araştırmaya katılanların erkek ve kız popülasyonlarında değerlerin genel olarak erkeklerde 1,78 ± 0,04 değeri boy ortalama standart sapma yüksek, kadınlarda 1,65 ± 0,06 değeri ise boy ortalama standart sapma düşük olarak saptanmıştır ve yani erkeklerin kadınlara göre boy ortalaması daha yüksek olup bu fark 0,000 p değeri olduğundan istatistiksel bir anlamlılık değeri yoktur. Verilerin tümü normal dağılım göstermiştir. Bundan dolayı grup içi ve popülasyon içi her bir alt grup yani erkek ve kız popülasyonları boy ortalama standart sapma arasındaki anlamlılığını test etmede

parametrik test olan Independent Samples T Testi ile grubun ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılmıştır yani normal dağılan verilerde birbirinden bağımsız iki grup arasında ortalama durumlarına göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığı ortaya bu parametrik test yardımı ile ortaya koyulmuştur (Tablo 11).

Tablo 12. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin kiloya göre independent samples T testinin grup istatistikleri

Özellik	Cinsiyet	Sayı (n)	Ortalama ± SD	p
Kilo	Erkek	35	74,1 ± 9,74	0,00*
	Kadın	30	57,8 ± 9,76	(n.s.)

*0 İstatistiksel anlamlılık değerinin yokluğu (sıfır hipotezi) ve bağımsız gruplarda t testine göre
n.s.: İstatistiksel anlamsız fark

Araştırmaya katılan erkek ve kız popülasyonlarında değerlerin genel olarak erkeklerde 74,1 ± 9,74 değeri kilo ortalama standart sapma yüksek, kadınlarda 57,8 ± 9,76 değeri ise kilo ortalama standart sapma düşük olarak saptanmıştır ve erkeklerin kadınlara göre kilo ortalaması daha yüksek olup bu fark 0,000 p değeri olduğundan istatistiksel bir anlamlılık değeri yoktur. Verilerin tümü normal dağılım göstermiştir. Bundan dolayı grup içi ve popülasyon içi her bir alt grup yani erkek ve kız popülasyonları kilo ortalama standart sapma arasındaki anlamlılığını test etmede parametrik test olan Independent Samples T Testi ile grubun ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılmıştır yani normal dağılan verilerde birbirinden bağımsız iki grup arasında ortalama durumlarına göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığı ortaya bu parametrik test yardımı ile ortaya koyulmuştur (Tablo 12).

Tablo 13. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin BKİ'e göre independent samples T testinin grup istatistikleri

Özellik	Cinsiyet	Sayı (n)	Ortalama ± SD	p
BKİ	Erkek	35	23,1 ± 2,51	0,007*
	Kadın	30	21,1 ± 3,11	(n.s.)

*<0,05 İstatistiksel anlamlılık değerinin olması ve bağımsız gruplarda t testine göre
ya da p<0,05, p<0,01 ve p<0,001: İstatistiksel anlamlılık
n.s.: İstatistiksel anlamsız fark

Araştırmaya katılan erkek ve kız popülasyonlarında değerlerin genel olarak erkeklerde 23,1 ± 2,51 değeri BKİ ortalama standart sapma yüksek, kadınlarda 21,1 ± 3,11 değeri ise BKİ ortalama standart sapma düşük olarak saptanmıştır ve erkeklerin kadınlara göre BKİ ortalaması daha yüksek olup bu fark 0,007 p değeri 0,05'ten küçük olduğundan istatistiksel bir anlamlılık bulunmuştur. Verilerin tümü normal dağılım göstermiştir. Bundan dolayı grup içi ve popülasyon içi her bir alt grup yani erkek ve kız popülasyonları BKİ ortalama standart sapma arasındaki anlamlılığını test etmede parametrik test olan Independent Samples T Testi ile grubun ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılmıştır yani normal dağılan verilerde birbirinden bağımsız iki grup arasında ortalama durumlarına göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığı ortaya bu parametrik test yardımı ile ortaya koyulmuştur (Tablo 13).

Tablo 14. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin cinsiyete ve sigaraya göre ki – kare (chi square) çapraz tablolama analizleri

Özellik	Sigara			p
Cinsiyet	Kullanıyor n (%)	Bırakmış n (%)	Kullanmıyor n (%)	0,042*
Erkek	17 (%50.0)	2 (%5.9)	15 (%44.1)	
Kadın	6 (%20.0)	2 (%6.7)	22 (%73.3)	
Toplam	23(%35.9)	4 (%6.3)	37 (%57.8)	

*<0,05 İstatistiksel anlamlılık değerinin olması ve ki – kare testine göre ya da p<0,05, p<0,01 ve p<0,001: İstatistiksel anlamlılık

Tablo 14'te araştırmaya katılan erkek ve kadınların sigara kullanım durumları özetlenmiştir. 18-24 yaş grubuna ait cinsiyet ve sigaraya göre homojenlik test dağılım verileri verilmiştir ve araştırmaya katılan çalışma grubundaki erkeklerin %44,1 sigara kullanmamaktadır, %5,9 sigarayı bırakmış ve %50'si halen sigara kullanmaktadır ve kadınların %73,3 sigara kullanmamaktadır, %6,7'si sigarayı bırakmış ve %20,0 halen sigara kullanmaktadır yani sigara kullanımı erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir ve toplamda erkek ve kadın bireylerde %57,8 sigara kullanmamaktadır, %6,3'ü sigarayı bırakmış ve %35,9'u halen sigara kullanmaktadır ve çalışmaya katılan erkeklerin sigara kullanım oranı

kadınlardan daha fazla olup bu fark 0,042 p değeri 0,05'ten küçük olduğundan istatistiksel bir anlamlılık bulunmuştur. Verilerin tümü normal dağılım göstermiştir. Bundan dolayı grup içi ve popülasyon içi erkek veya kadın örnekleme dağılımında ki-kare (Chi Square) çapraz tablolama analizi kullanılmıştır (Tablo 14).

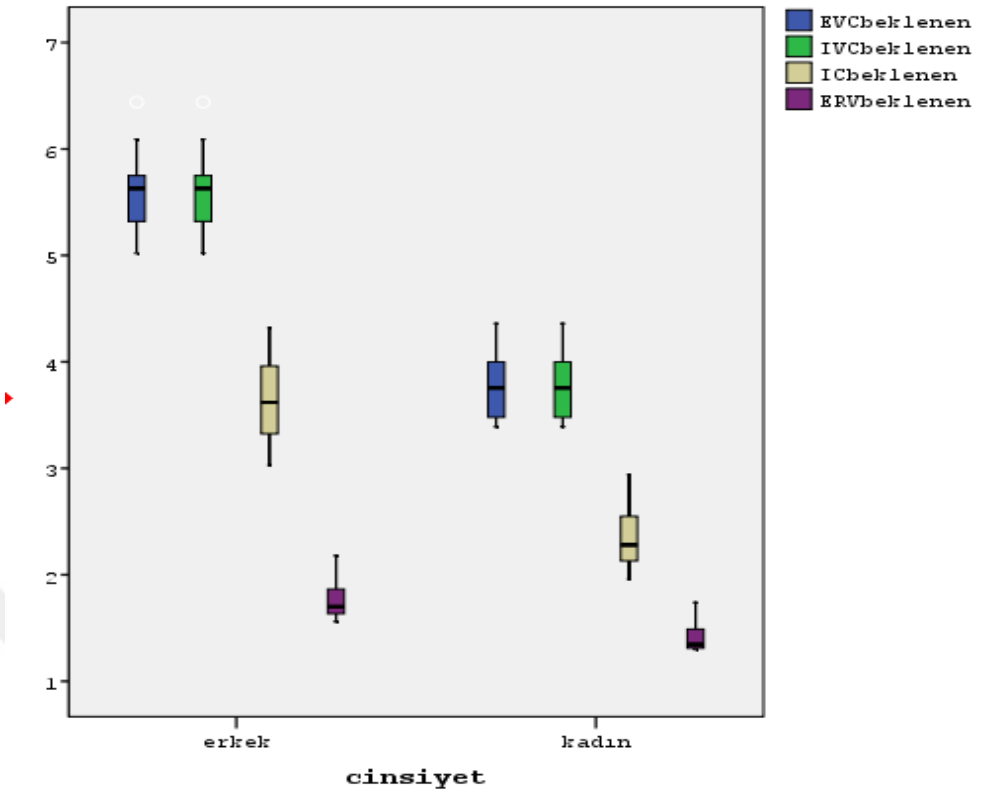
Tablo 15. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin T-testinin grup istatistiklerinin karşılaştırılması

Özellik	Sayı (n)	Ortalama ± SD	p**** değeri
$EVC_{beklenen}$			
Erkek	35	5,56 ± 0,32	0,000***
Kadın	30	3,79 ± 0,32	(n.s.)
$IVC_{beklenen}$			
Erkek	35	5,56 ± 0,32	0,000***
Kadın	30	3,79 ± 0,32	(n.s.)
$IC_{beklenen}$			
Erkek	35	3,62 ± 0,38	0,000***
Kadın	30	2,35 ± 0,28	(n.s.)
$ERV_{beklenen}$			
Erkek	35	1,75 ± 0,16	0,000***
Kadın	30	1,40 ± 0,13	(n.s.)
$EVC_{bulunan}$			
Erkek	35	2,97 ± 1,43	0,000***
Kadın	30	1,85 ± 1,26	(n.s.)
$IC_{bulunan}$			
Erkek	35	2,97 ± 1,43	0,002*
Kadın	30	1,85 ± 1,26	
$ERV_{bulunan}$			
Erkek	35	2,05 ± 1,029	0,000***
Kadın	30	1,03 ± 0,97	(n.s.)
$TV_{bulunan}$			
Erkek	35	1,05 ± 0,88	0,066**
Kadın	30	0,69 ± 0,61	(n.s.)
$EVC_{\%\ beklenen}$			
Erkek	35	99,2 ± 19,2	0,997**
Kadın	30	99,3 ± 14,6	(n.s.)
$IC_{\%\ beklenen}$			
Erkek	35	81,8 ± 37,3	0,835**
Kadın	30	79,5 ± 71,5	(n.s.)
$ERV_{\%\ beklenen}$			
Erkek	35	119,6 ± 62,0	0,009*
Kadın	30	74,6 ± 71,5	(n.s.)
Basınç (P)			
Erkek	35	1,07 ± 0,016	0,803**
Kadın	30	1,07 ± 0,009	(n.s.)
Sıcaklık (Santigrat, ^{O}C)	35	27,9 ± 3,49	0,795**
Erkek	30	28,1 ± 2,09	(n.s.)
Kadın			
Fahrenhayt (^{O}F)			
Erkek	35	82,2 ± 6,29	0,795**
Kadın	30	82,6 ± 3,77	(n.s.)
BKİ			
Erkek	35	23,1 ± 2,51	0,007*
Kadın	30	21,1 ± 3,11	(n.s.)

* <0,05 İstatistiksel anlamlılık değerinin olması
**>0,05 İstatistiksel anlamlılık değerinin olmaması
***0 İstatistiksel anlamlılık değerinin yokluğu (sıfır hipotezi)
ya da p<0,05, p<0,01 ve p<0,001: İstatistiksel anlamlılık farkı

**** bağımsız gruplarda t testine göre
n.s.: İstatistiksel anlamsız fark

Tüm grubu karşılaştırmak için araştırılan toplam popülasyonlarda $EVC_{Beklenen}$, $IVC_{Beklenen}$, $IC_{Beklenen}$, $ERV_{Beklenen}$, $EVC_{Bulunan}$, $IC_{Bulunan}$, $ERV_{Bulunan}$, $TV_{Bulunan}$, $IC_{\%Beklenen}$, $ERV_{\%Beklenen}$, Sıcaklık (^{O}C) ve BKİ solunum parametreleri ve antropometrik ölçüm değerlerin genel olarak erkeklerde (n=35) yüksek, kadınlarda (n=30) ise düşük olarak saptanmıştır ve $EVC_{\%Beklenen}$ ve Fahrenhayt (^{O}F) değerleri ise genel olarak erkeklerde (n=35) düşük, kadınlarda (n=30) ise yüksek bulunmuştur ve basınç değerleri ise de erkeklerde (n=35) ve kadınlarda (n=30) aynı olarak gözlemlenmiştir. Verilerin tümü normal dağılım göstermiştir. Bundan dolayı grup içi erkek veya kadın yapılan karşılaştırmalarda t-testinden yararlanılmıştır. p anlamlılık değerlerine bakıldığında 7'sinde istatistiksel anlamlılık değerinin yokluğu söz konusudur ve p değeri 1'inde 0,066, 1'inde 0,997,1'inde 0,835,1'inde 0,803 ve 2'sinde 0,795 bulunması ile >0,05'ten büyük olduğundan bu altı ortalama kantitatif ifadeler arasında istatistiksel bir anlamlılık yoktur ve p değeri 1'inde 0,002,1'inde 0,009 ve 1'inde 0,007 bulunması ile <0,05'ten küçük olduğundan iki ortalama arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ve $TV_{Bulunan,}$ $EVC_{\%\ beklenen,}$ $IC_{\%\ beklenen,}$ Basınç, Sıcaklık değerleri açısından iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p>0.05) (Tablo 15).

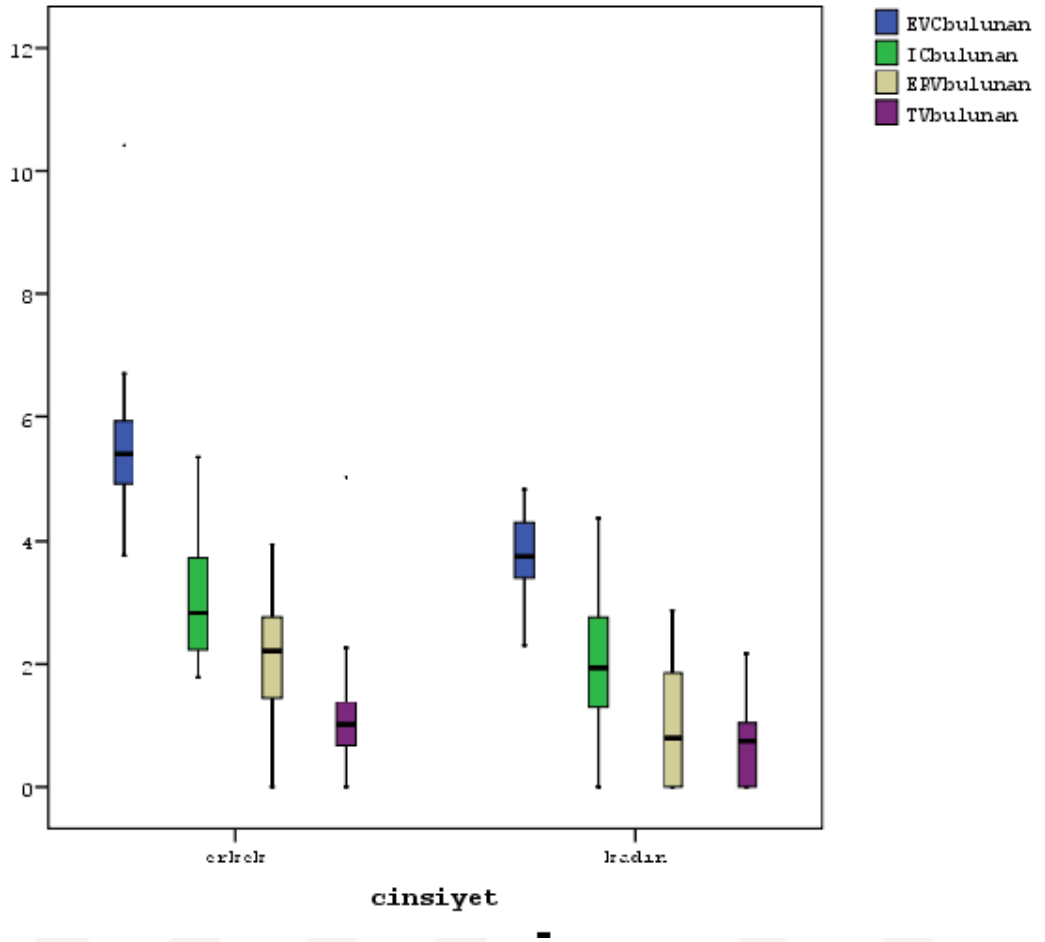


Şekil 3. Tüm sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerde cinsiyet ile EVC $_{Beklenen}$, IVC $_{Beklenen}$, IC $_{Beklenen}$ ve ERV $_{Beklenen}$ değerleri arasındaki ilişki

Şekil 3. Tüm bireylerde görülen genel olarak akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları sonuçları

Şekil 3. Cinsiyete göre EVC $_{beklenen}$, IVC $_{beklenen}$, IC $_{beklenen}$, ERV $_{beklenen}$ solunum parametre değerlerinin karşılaştırılması

Şekil 3'te tablo 15'de sunulan ve iki cinsiyet arasında istatsitiksel olarak anlamlı fark bulunan solumun parametrelerinden EVC $_{beklenen}$, IVC $_{beklenen}$, IC $_{beklenen}$, ERV $_{beklenen}$ değişkenlerinin boxplot grafikle gösterimi yer almaktadır. Tüm erkeklerde EVC $_{Beklenen}$ ve IVC $_{Beklenen}$ değerleri 6 lt'nin altında bulundu ve tüm kadınlarda ise EVC $_{Beklenen}$ ve IVC $_{Beklenen}$ değerleri 4 lt'nin altında bulundu. Tüm erkeklerde IC Beklenen değerleri 4 lt'nin altında bulundu ve tüm kadınlarda ise IC $_{Beklenen}$ değerleri 2 lt'nin üstünde veya 3 lt'nin altında bulundu. Tüm erkeklerde ERV $_{Beklenen}$ değerleri 2 lt'nin altında bulundu ve tüm kadınlarda ise ERV $_{Beklenen}$ değerleri 1 lt'nin üstünde bulundu.

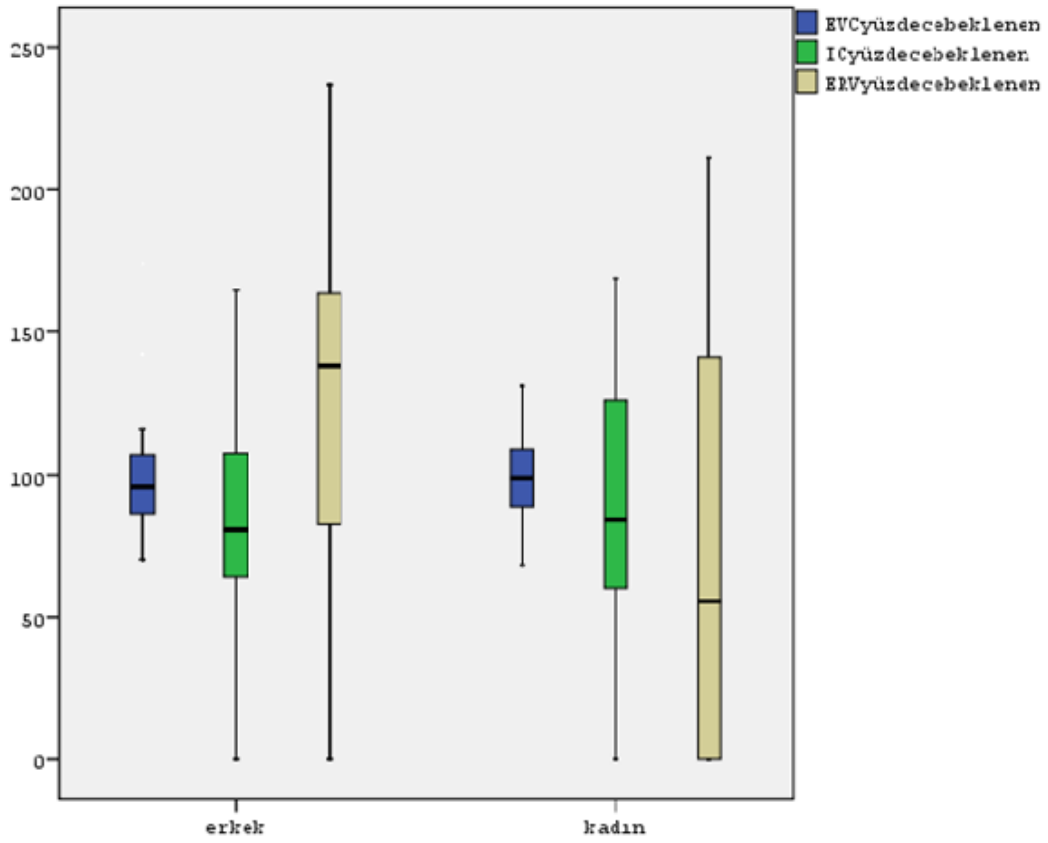


Şekil 4. Tüm sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerde cinsiyet ile EVC Bulunan, IVC Bulunan, IC Bulunan ve ERV Bulunan değerleri arasındaki ilişki

Şekil 4. Tüm bireylerde görülen genel olarak akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları sonuçları

Şekil 4. Cinsiyete göre EVC bulunan, IC bulunan, ERV bulunan, TV bulunan solunum parametre değerlerinin karşılaştırılması

Şekil 4'de tablo 15'de sunulan solumun parametrelerinden EVC bulunan, IC bulunan, ERV bulunan, TV bulunan değişkenlerinin cinsiyetlere göre karşılaştırılmasının boxplot grafikle gösterimi yer almaktadır. Tüm erkeklerde EVC Bulunan değerleri 6 lt'nin altında bulundu ve tüm kadınlarda EVC Bulunan değerleri 4 lt olarak bulundu. Tüm erkeklerde IC Bulunan değerleri 4 lt'nin altında bulundu ve tüm kadınlarda IC Bulunan değerleri 2 lt'nin üstünde bulundu. Tüm erkeklerde ERV Bulunan değerleri 2 lt'nin üstünde bulundu ve tüm kadınlarda ERV Bulunan değerleri 2 lt'nin altında bulundu. Tüm erkeklerde TV Bulunan değerleri 2 lt'nin altında bulundu ve tüm kadınlarda TV Bulunan değerleri 1 lt'nin üstünde bulundu.

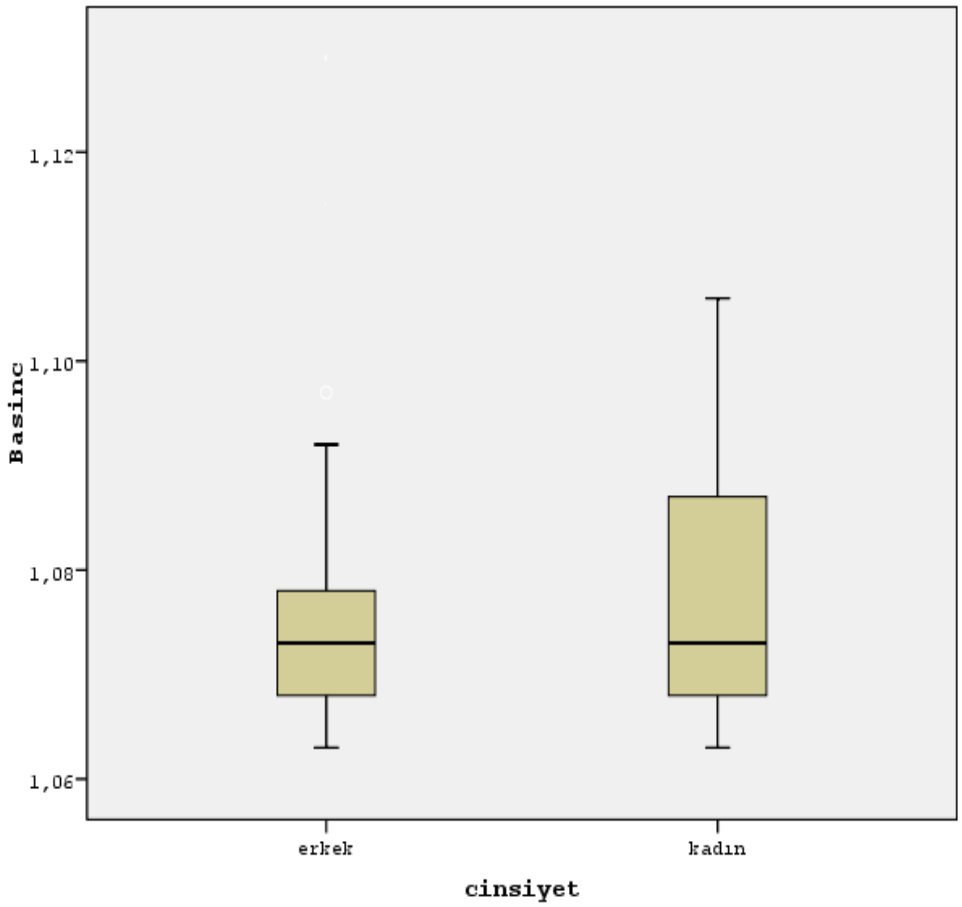


Şekil 5. Tüm sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerde cinsiyet ile EVC %Beklenen, IC %Beklenen ve ERV %Beklenen değerleri arasındaki ilişki

Şekil 5. Tüm bireylerde görülen genel olarak akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları sonuçları

Şekil 5. Cinsiyete göre EVC yüzdece beklenen, IC yüzdece beklenen, ERV yüzdece beklenen solunum parametre değerlerinin karşılaştırılması

Şekil 5'te İki cinsiyette EVC yüzdece beklenen ve IC yüzdece beklenen değerleri birbirine benzerken ($p>0.05$), ERV yüzdece beklenen değerleri erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Tüm erkeklerde EVC %Beklenen değerleri 100'ün üstünde bulunmuştur ve tüm kadınlarda EVC %Beklenen değerleri tüm erkeklere göre 100'ün biraz daha üstünde bulundu. Tüm erkeklerde IC %Beklenen değerleri 100'ün üstünde bulundu ve tüm kadınlarda IC %Beklenen değerleri erkeklere göre 100'ün daha da fazla üstünde bulundu. Tüm erkeklerde ERV %Beklenen değerleri 150'nin üstünde bulundu ve tüm kadınlarda ERV %Beklenen değerleri 150'nin altında bulundu.



Şekil 6. Tüm Sağlıklı Genç Erkek ve Kadın Bireylerde Cinsiyet ile Basınç Değerleri Arasındaki İlişki

Şekil 6. Tüm bireylerde görülen genel olarak akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları sonuçları

Şekil 6. Cinsiyete göre solunum basınç değerlerinin değişimi

Şekil 6'da cinsiyete göre solunum basınç değerlerinin değişimi gözlenmektedir. Erkeklerin basınç değerleri ortalamaları (1,07 ± 0,016) kadınların basınç değerleri ortalamasına (1,07 ± 0,009) benzer olarak olarak bulunmuştur (p=0.803) (Tablo 15). Tüm erkeklerde basınç değerleri 1,08 P'nin altında ve tüm kadınlarda ise 1,08 P'ın biraz daha altında bulundu.

Tablo 16. Yaş ve solunum parametreleri arasındaki ilişki

Özellik	r*	p***
Yaş-EVC $_{Beklenen}$	0,020	0,877** (n.s.)
Yaş-IVC $_{Beklenen}$	0,020	0,877** (n.s.)
Yaş-IC $_{Beklenen}$	0,044	0,728** (n.s.)
Yaş-ERV$_{Beklenen}$	-0,038	0,772** (n.s.)
Yaş-EVC$_{Bulunan}$	-0,053	0,774** (n.s.)
Yaş-IC$_{Bulunan}$	0,072	0,570** (n.s.)
Yaş-ERV$_{Bulunan}$	-0,069	0,586** (n.s.)
Yaş-TV$_{Bulunan}$	0,212	0,090** (n.s.)
Yaş-EVC$_{\%Beklenen}$	-0,108	0,394** (n.s.)
Yaş-IC$_{\%Beklenen}$	0,041	0,744** (n.s.)
Yaş-ERV$_{\%Beklenen}$	-0,074	0,556** (n.s.)
Yaş-Basınç (P)	0,240	0,054** (n.s.)
Yaş-Santigrat (^{O}C)	-0,239	0,055** (n.s.)
Yaş-Fahrenhayt (^{O}F)	-0,239	0,055** (n.s.)

*r = Pearson korelasyon katsayısı
***pearson korelasyon testine göre
**>0,05 İstatistiksel anlamlılık değerinin olmaması
ya da p<0,05, p<0,01 ve p<0,001: İstatistiksel anlamlılık
n.s.: İstatistiksel anlamsız fark

Solunum parametreleri ile yaş arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirilmiş ve tablo 16'da sunulmuştur. Yaş ile EVC $_{Beklenen,}$ IVC $_{Beklenen,}$ IC $_{Beklenen,}$ ERV$_{Beklenen}$, EVC$_{Bulunan}$, IC$_{Bulunan,}$ ERV$_{Bulunan}$, TV$_{Bulunan,}$ EVC$_{\%Beklenen}$, ERV$_{\%Beklenen}$, IC$_{\%Beklenen}$ Santigrat (^{O}C), Fahrenhayt ve basınç solunum parametreleri arasında bir korelasyon-ilişki saptanamamıştır (p>0.05) (Tablo 16). Yaş ile solunum parametreleri arasında 0,05'ten büyük olduğundan istatistiksel bir anlamlılık bulunmamıştır veya saptanmamıştır ve bu iki değişkenler arasındaki doğrusal

ilişkinin ölçüsü olup incelenen değişkenlerin birimlerinden bağımsızdır ve -1< r < 1 (eşitleri yazmayı unutma) arasında olduğu saptanmıştır. Ek olarak Pearson Korelasyon katsayısı yaş-$ERV_{Beklenen}$, yaş-$EVC_{Bulunan}$, yaş-$ERV_{Bulunan}$, yaş-$EVC_{\%Beklenen}$, yaş-$ERV_{\%Beklenen}$, yaş-Santigrat (^{O}C) ve yaş-Fahrenhaytta (^{O}F) negatif olduğundan iki değişken arasında ters ilişki vardır yani değişkenlerden biri artarken diğeri azalmaktadır ve yaş-$EVC_{Beklenen}$, yaş-$IVC_{Beklenen}$, yaş-$IC_{Beklenen}$, yaş-$IC_{Bulunan}$, yaş-$TV_{Bulunan}$, yaş-$IC_{\%Beklenen}$ ve yaş-basınç pozitif olduğundan iki değişken arasında ters ilişki yoktur yani değişkenlerden biri artarken diğeri de artmaktadır ve 2'sinde 0,020,0, 1'inde 044, 1'inde -0,038, 1'inde -0,053, 1'inde 0,072, 1'inde 1'inde -0,069, 1'inde 0,212, 1'inde -0,108, 1'inde 0,041, 1'inde -0,074, 1'inde 0,240,2 'sinde -0,239 ve 1'inde 0,006 Pearson Korelasyon Katsayısı değerlerinde çok zayıf korelasyon ilişkisi bulunmaktadır ya da korelasyon yoktur ve sadece 1'inde 0,240 Pearson Korelasyon Katsayısı değerinde zayıf korelasyon ilişkisi söz konusudur (Tablo 16). Bu açıklama;

r<0,2 ise çok zayıf ilişki ya da korelasyon yok

0,2-0,4 arasında ise zayıf korelasyon

0,4-0,6 arasında ise zayıf korelasyon

0,6-0,8 arasında ise orta şiddette korelasyon

0,8> ise çok yüksek korelasyon olduğu yorumundan yapılmıştır.

Tablo 17. BKİ ve solunum parametreleri arasındaki ilişki

Özellik	r*	p*****
BKİ-$EVC_{Beklenen}$	0,340	0,006** (n.s.)
BKİ-$IVC_{Beklenen}$	0,340	0,006** (n.s.)
BKİ-$IC_{Beklenen}$	0,332	0,007** (n.s.)
BKİ-$ERV_{Beklenen}$	0,249	0,045**
BKİ-$EVC_{Bulunan}$	0,454	0,000**** (n.s.)
BKİ-$IC_{Bulunan}$	0,252	0,043**
BKİ-$ERV_{Bulunan}$	0,242	0,052*** (n.s.)
BKİ-$TV_{Bulunan}$	0,115	0,362*** (n.s.)
BKİ-$EVC_{\%Beklenen}$	0,355	0,004**
BKİ-$IC_{\%Beklenen}$	0,065	0,606*** (n.s.)

BKİ-$ERV_{\%Beklenen}$	0,228	0,068*** (n.s.)
BKİ-Basınç (P)	-0,018	0,887*** (n.s.)
BKİ-Santigrat (^{O}C)	0,013	0,916*** (n.s.)
BKİ-Fahrenhayt (^{O}F)	0,013	0,916*** (n.s.)

*r = Pearson korelasyon katsayısı
***** pearson korelasyon testine göre
** <0,05 İstatistiksel anlamlılık değerinin olması
***>0,05 İstatistiksel anlamlılık değerinin olmaması
****0 İstatistiksel anlamlılık değerinin yokluğu (sıfır hipotezi)
ya da p<0,05, p<0,01 ve p<0,001: İstatistiksel anlamlılık farkı
n.s.: İstatistiksel anlamsız fark

BKİ ile solunum parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde BKİ ile EVC $_{Beklenen,}$ IVC $_{Beklenen,}$ IC $_{Beklenen,}$ $ERV_{Beklenen}$, $EVC_{Bulunan}$, $IC_{Bulunan}$ ve $EVC_{\%Beklenen}$ arasında pozitif yönde orta düzeyde korelasyon saptanmıştır. BKİ değerleri artarken bu değerlerinde arttığı ve artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu Pearson korelasyon testiyle değerlendirilmiştir ($p<0.05$). BKİ ile $ERV_{\%Beklenen}$, $IC_{\%Beklenen}$ Santigrat (^{O}C), Fahrenhayt ve basınç değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$) (Tablo 17). BKİ ile solunum parametreleri arasında 7'si 0,05'ten büyük olduğundan istatistiksel bir anlamlılık bulunmamıştır veya saptanmamıştır ve bu iki değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin ölçüsü olup incelenen değişkenlerin birimlerinden bağımsızdır ve -1<= r <=1 arasında olduğu saptanmıştır. BKİ ile solunum parametreleri arasında diğer 7'si 0,05'ten küçük olduğundan istatistiksel bir anlamlılık bulunmuştur ve 1'i de istatistiksel anlamlılık değerinin yokluğu söz konusudur ve bu iki değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin ölçüsü olup incelenen değişkenlerin birimlerinden bağımsızdır ve -1 <= r <= 1 arasında olduğu saptanmıştır. Ek olarak Pearson Korelasyon katsayısı sadece bir değer olan BKİ-Basnç (P) sayısal ifadesi negatif olduğundan iki değişken arasında ters ilişki vardır yani değişkenlerden biri artarken diğeri azalmaktadır ve BKİ-$EVC_{Beklenen}$, BKİ-$IVC_{Beklenen}$, BKİ-$IC_{Beklenen}$, BKİ-$ERV_{Beklenen}$, BKİ-$EVC_{Bulunan}$, BKİ-$IC_{Bulunan}$, BKİ-$ERV_{Bulunan}$, BKİ-$TV_{Bulunan}$, BKİ-$EVC_{\%Beklenen}$, BKİ-$IC_{\%Beklenen}$, BKİ-$ERV_{\%Beklenen}$, BKİ-Santigrat (^{O}C) ve BKİ-Fahrenhayt (^{O}F) sayısal değer ifadeleri pozitif olduğundan iki değişken arasında ters

ilişki yoktur yani değişkenlerden biri artarken diğeri de artmaktadır ve 2'sinde 0,340, 1'inde 0,332, 1'inde 0,249, 1'inde 0,252, 1'inde 0,355, 1'inde 0,228 ve 1'inde 0,328 Pearson Korelasyon Katsayısı değerlerinde zayıf korelasyon ilişkisi bulunmaktadır ve sadece 1'inde 0,454 Pearson Korelasyon Katsayısı değerinde orta şiddette korelasyon ilişkisi söz konusudur ve 1'inde 0,115, 1'inde 0,065, 1'inde -0,018 ve 2'sinde 0,013 Pearson Korelasyon Katsayısı değerlerinde çok zayıf korelasyon ilişkisi bulunmaktadır ya da korelasyon yoktur (Tablo 17). Bu açıklama;

r<0,2 ise çok zayıf ilişki ya da korelasyon yok

0,2-0,4 arasında ise zayıf korelasyon

0,4-0,6 arasında ise zayıf korelasyon

0,6-0,8 arasında ise orta şiddette korelasyon

0,8> ise çok yüksek korelasyon olduğu yorumundan yapılmıştır.

Tablo 18. Sağlıklı genç erkek ve kadın bireylerin paired samples istatistikler testinin tek grubu karşılaştırılması

Özellik	Ortalama ± SD	Standart Hata	**p*** **
$EVC_{beklenen} - EVC_{bulunan}$	4,75 ± 0,94 4,72 ± 1,32	0,117 0,164	0,827** (n.s.)
$IC_{beklenen} - IC_{bulunan}$	3,03 ± 0,72 2,45 ± 1,45	0,89 0,18	0,001*
$ERV_{beklenen} - ERV_{bulunan}$	1,59 ± 0,23 1,58 ± 1,12	0,28 0,13	0,928** (n.s.)

*** Paired Samples t teste göre

*<0,05 İstatistiksel anlamlılık değer farkının olması

**>0,05 İstatistiksel anlamlılık değer farkının olmaması

ya da p<0,05, p<0,01 ve p<0,001: İstatistiksel anlamlılık farkı

n.s.: İstatistiksel anlamsız fark

Araştırmaya katılanların solunum parametreleri kendi içinde karşılaştırılmış ve tablo 18'de sunulmuştur. $EVC_{beklenen}$ ve $EVC_{bulunan}$, $ERV_{beklenen}$ ve $ERV_{bulunan}$ değerleri karşılaştırıldığında ortalama değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmezken (p>0,05) $IC_{beklenen}$ ortalamasının (3,03 ± 0,72) $IC_{bulunan}$ ortalamasından (2,45 ± 1,45) daha yüksek olarak saptanmıştır (p=0,001) (Tablo 18). Tek grubu karşılaştırmak için $EVC_{Beklenen} - EVC_{Bulunan}$ ve $ERV_{Beklenen} - ERV_{Bulunan}$ p değeri 1'inde 0,827 ve 1'inde 0,928 bulunması ile > 0,05'ten büyük olduğundan bu dört ortalama arasında istatistiksel bir anlamlılık yoktur ve $IC_{Beklenen} - ERV_{Bulunan}$ p

değeri 1'inde 0,001 bulunması ile <0,05'ten küçük olduğundan iki ortalama arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ve bu fark akciğer solunum parametrelerinin beklenen ve bulunan değerleri arasındaki farkın anlamlılığı "Paired Samples T-testi" ile analiz edilerek belirlenmiştir (Tablo 18).

Tablo 19. Sosyodemografik ve antropometrik verilerin analizleri

Yaş Grubu	Yaş (Yıl)	Boy (m)	Kilo (kg)	BKİ / /Vücut Ağırlığı / Boy Kilo Endeksi (BKİ) ($m/m^2/kg/m^2$)	Sigara veya Alkol Kullanımı	İdeal Vücut Ağırlığı	Vücut Yüzey Alanı	Yağsız Vücut Ağırlığı
ERKEK 18 (n=2)	2001	1,85 cm ve 1,74 cm Ort = 1,795 cm	95 kg ve 66 kg Ort = 80,5 kg	27,8 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzeri) ve 21,8 kg/m^2 (İdeal Kilo) Ort = 24,8 kg/m^2	Sigara kullanıyor ve Sigara kullanmıyor	80 kg	2,19 m^2	71 kg
ERKEK 19 (n=17)	2000	1,75 cm, 1,77 cm, 1,80 cm, 1,86 cm, 1,78 cm, 1,77 cm, 1,78 cm, 1,70 cm, 1,75 cm, 1,80 cm, 1,82 cm, 1,83 cm, 1,83 cm, 1,72	72 kg, 75 kg, 85 kg, 83 kg, 79 kg, 74 kg, 80 kg, 69 kg, 65 kg, 77 kg, 82 kg, 70 kg, 67 kg, 49	23,5 kg/m^2 (İdeal Kilo), 23,9 kg/m^2 (İdeal Kilo), 26,2 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde), 24 kg/m^2 (İdeal Kilo), 24,9 kg/m^2 (İdeal Kilo), 23,6 kg/m^2 (İdeal Kilo), 25,2 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde), 23,9 kg/m^2 (İdeal Kilo), 21,2 kg/m^2 (İdeal Kilo), 23,8 kg/m^2 (İdeal Kilo), 24,8 kg/m^2 (İdeal Kilo), 20,9 kg/m^2 (İdeal Kilo), 20 kg/m^2 (İdeal Kilo),	Sigara kullanıyor, Sigara kullanıyor, Sigara kullanıyor, Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Eski Sigara Kullanan, Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanıyor, Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara	70 kg, 72 kg, 75 kg, 80 kg, 73 kg, 72 kg, 73 kg, 66 kg, 70 kg, 75 kg, 77 kg, 78 kg, 78 kg, 68 kg, 75 kg, 70 kg, ve 70 kg	1,87 m^2, 1,92 m^2, 2,05 m^2, 2,08 m^2, 1,97 m^2, 1,91 m^2, 1,98 m^2, 1,80 m^2, 1,79 m^2, 1,96 m^2, 2,03 m^2,1,91 m^2, 1,87 m^2, 1,57 m2, 1,92 m^2, 1,81 m^2 ve 1,85 m^2	58 kg, 60 kg, 65 kg, 66 kg, 62 kg, 59 kg, 62 kg, 55 kg, 54 kg, 61 kg, 64 kg, 58 kg, 57 kg, 44 kg, 59 kg, 55 kg ve 57 kg

		cm, 1,80 cm, 1,75 cm, ve 1,75 cm Ort = 1,78 cm	kg, 73 kg, 67 kg, ve 70 kg Ort = 72,76 4705 8824 kg	16,6 kg/m^2 (İdeal Kilonun Altında), 22,5 kg/m^2 (İdeal Kilo), 21,9 kg/m^2 (İdeal Kilo) ve 22,9 kg/m^2 (İdeal Kilo) Ort = 22.929 kg/m^2	kullanıyor, Eski Sigara Kullanan, Sigara kullanmıyor ve Sigara kullanmıyor			
ERKEK 20 (n=8)	1999	1,82 cm, 1,85 cm, 1,73 cm, 1,90 cm, 1,78 cm, 1,75 cm, 1,82 cm ve 1,72 cm Ort = 1,79 6 cm	76 kg, 71 kg, 70 kg, 92 kg, 73 kg, 70 kg, 72 kg ve 66 kg Ort = 73,75 kg	22,9 kg/m^2 (İdeal Kilo), 20,7 kg/m^2 (İdeal Kilo), 23,4 kg/m^2 (İdeal Kilo), 25,5 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde), 23 kg/m^2 (İdeal Kilo), 22,9 kg/m^2 (İdeal Kilo), 21,7 kg/m^2 (İdeal Kilo) ve 22,3 kg/m^2 (İdeal Kilo) Ort = 22,8 kg/m^2	Sigara kullanıyor, Sigara kullanmıyor Sigara kullanıyor, Sigara kullanmıyor Sigara kullanıp kullanmadığı belli değil, Sigara kullanmıyor Sigara kullanıyor ve Sigara kullanıyor	77 kg, 80 kg, 69 kg, 84 kg, 73 kg, 70 kg, 77 kg, ve 68 kg	1,97 m^2, 1,94 m^2, 1,83 m^2, 2,2 m^2, 1,9 m^2, 1,85 m^2, 1,92 m^2 ve 1,78 m^2	61 kg, 59 kg, 56 kg, 71 kg, 59 kg, 57 kg, 59 kg ve 54 kg
ERKEK 21 (n=5)	1998	1,87 cm, 1,80 cm, 1,85 cm, 1,80 cm, ve 1,75 cm Ort = 1,81 4 cm	63 kg, 87 kg, 93 kg, 77 kg ve 75 kg Ort = 79 kg	18 kg/m^2 (İdeal Kilonun Altında), 26,9 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde), 27,2 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde), 23,8 kg/m^2 (İdeal Kilo) ve 24,5 kg/m^2 (İdeal Kilo) Ort = 24,08 kg/m^2	Sigara Kullanıyor, Sigara Kullanıyor, Sigara Kullanıyor, Sigara Kullanıyor ve Sigara kullanmıyor	81 kg, 75 kg, 80 kg, 75 kg, ve 70 kg	1,85 m^2, 2,07 m^2, 2,17 m^2, 1,96 m^2 ve 1,92 m^2	55 kg, 66 kg, 70kg, 61 kg ve 59 kg
ERKEK 22 (n=1)	1997	1,80 cm	60 kg	18,5 kg/m^2 (İdeal Kilo)	Sigara Kullanıyor	75 kg	1,77 m^2	52 kg

ERKEK 23 (n=1)	1996	1,70 cm	65 kg	22,5 kg/m^2 (İdeal Kilo)	Sigara kullanmıyor	66 kg	1,75 m^2	53 kg
ERKEK 24 (n=1)	1995	1,80 cm Genel ortalama = 1,788 cm	86 kg	26,5 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde) Genel ortalama = 23,134 kg/m^2	Sigara Kullanıyor	75 kg	2,06 m^2	65 kg
KADIN 18 (n=1)	2001	1,70 cm	56 kg	19,4 kg/m^2 (İdeal Kilo)	Sigara kullanıyor			
KADIN 19 (n=15)	2000	1,57 cm, 1,70 cm, 1,59 cm, 1,73 cm, 1,62 cm, 1,64 cm, 1,76 cm, 1,77 cm, 1,57 cm, 1,63 cm, 1,60 cm, 1,73 cm, 1,58 cm, 1,62 cm ve 1,68 cm Ort = 1,65 cm	44 kg,, 67 kg, 75 kg,, 63 kg, 52 kg, 68 kg, 67 kg, 73 kg, 48 kg, 54 kg, 53 kg, 54 kg, 45 kg, 47 kg ve 75 kg, Ort = 59 kg	17,9 kg/m^2 (İdeal Kilonun Altında), 23,2 kg/m^2 (İdeal Kilo), 29,7 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde), 21 kg/m^2 (İdeal Kilo), 19,8 kg/m^2 (İdeal Kilo), 25,3 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde), 21,6 kg/m^2 (İdeal Kilo), 23,3 kg/m^2 (İdeal Kilo), 19,5 kg/m^2 (İdeal Kilo), 20,3 kg/m^2 (İdeal Kilo), 20,7 kg/m^2 (İdeal Kilo), 18 kg/m^2 (İdeal Kilonun Altında), 18 kg/m^2 (İdeal Kilonun Altında), 17,9 kg/m^2 (İdeal Kilonun Altında) ve 26,6 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde) Ort = 21,52	Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Eski Sigara Kullanan, Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara Kullanıyor, Sigara Kullanıyor, Sigara Kullanıyor, Sigarayı bırakan, Sigara kullanmıyor ve Sigara kullanmıyor	54 kg, 66kg, 56 kg, 69 kg, 59 kg, 61 kg, 71 kg, 72 kg, 54 kg, 60 kg, 57 kg, 69 kg, 55 kg, 59 kg, ve 64 kg	1,4 m^2, 1,78 m^2, 1,78 m^2, 1,75 m^2, 1,54 m^2, 1,74 m^2, 1,82 m^2, 1,90 m^2, 1,46 m^2, 1,57 m^2, 1,54 m^2, 1,64 m^2, 1,42 m^2, 1,48 m^2 ve 1,85 m^2	38 kg, 54 kg, 54 kg, 52 kg, 44 kg, 53 kg, 55 kg, 59 kg, 41 kg, 45 kg, 44 kg, 47 kg, 39 kg, 41 kg ve 57 kg

				kg/m^2				
KADIN 20 (n=9)	1999	1,63 cm, 1,70 cm, 1,57 cm, 1,58 cm, 1,58 cm, 1,70 cm, 1,67 cm, 1,61 cm ve 1,63 cm Ort = 1,63 cm	66 kg, 63 kg, 51 kg, 57 kg, 46 kg, 60 kg, 56 kg, 50 kg ve 62 kg Ort = 56,7 kg	24,8 kg/m^2 (İdeal Kilo), 21,8 kg/m^2 (İdeal Kilo), 20,7 kg/m^2 (İdeal Kilo), 22,8 kg/m^2 (İdeal Kilo), 18,4 kg/m^2 (İdeal Kilonun Altında), 20,8 kg/m^2 (İdeal Kilo), 20,1 kg/m^2 (İdeal Kilo), 19,3 kg/m^2 (İdeal Kilo) ve 23,3 kg/m^2 (İdeal Kilo) Ort = 21,333 kg/m^2	Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara kullanmıyor Sigara Kullanıyor, Sigara kullanmıyor ve Sigara kullanmıyor	60 kg, 66 kg, 54 kg, 55 kg, 55 kg, 66 kg, 63 kg, 58 kg ve 60 kg	1,71 m^2, 1,73 m^2, 1,49 m^2, 1,57 m^2, 1,44 m^2, 1,69 m^2, 1,62 m^2, 1,51 m^2 ve 1,67 m^2	52 kg, 52 kg, 43 kg, 46 kg, 40 kg, 50 kg, 47 kg, 43 kg ve 50 kg
KADIN 21 (n=2)	1998	1,77 cm ve 1,68 cm Ort = 1,725 cm	68 kg ve 50 kg Ort = 59 kg	21,7 kg/m^2 (İdeal Kilo) ve 17,7 kg/m^2 (İdeal Kilonun Altında) Ort = 19,7 kg/m^2	Sigara kullanmıyor ve Sigara kullanmıyor	72 kg ve 64 kg	1,84 m^2 ve 1,56 m^2	56 kg ve 44 kg
KADIN 22 (n=1)	1997	1,57 cm	38 kg	15,4 kg/m^2(İdeal Kilonun Altında)	Sigara kullanmıyor	54 kg	1,32 m^2	34 kg
KADIN 23 (n=1)	1996	1,58 cm	65 kg	26 kg/m^2 (İdeal Kilonun Üzerinde)	Sigara kullanmıyor	55 kg	1,66 m^2	50 kg
KADIN 24 (n=1)	1995	1,74 cm Genel ortalama = 1,65 cm	61 kg	20,1 kg/m^2 (İdeal Kilo) Genel ortalama = 21,17 kg/m^2	Sigara Kullanıyor	70 kg	1,74 m^2	51 kg

Çalışmamıza 18-24 yaşları arasında erkek ve kadın birey olmak üzere toplamda 65 gönüllü katılmıştır. Her bir yaş grubu 6x10+5 gönüllüden oluşmakta ve her grupta kendi içinde 35 erkek ve 30 kadın bireyden oluşmaktadır. Tablo 19'da katılımcı bireylere ait sosyodemografik ve antropometrik veriler yer almaktadır.

Akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonu ile BKİ değeri arasındaki ilişki;

Beden kitle indeksi (BKİ); Ağırlığın boyun karesine (m^2) oranı ile hesaplandı ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) önerilerine göre 7 gruba ayrıldı.

Buna göre BKİ:

<18,5 olanlar; düşük kilolu

18,5-24,99 olanlar; normal kilolu

≥25-30 olanlar; aşırı kilolu

≥30 olanlar ise obez olarak kabul edildi.

Normal ideal kilolu,zayıf (ideal kilonun altında), fazla kilolu,obez,orta derecede obez,süper obezlik gibi tanım ve derecelendirmesinin beden kitle indeksi (BKİ)'ne dayanarak "BKİ = Ağırlık (kg) / Boy (m^2)" formülü ile değerlendirildi. Yetişkinlerde BKİ'ye göre zayıf, normal ve fazla kiloluluk ile genel olarak obezite ve dereceleri Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20. Yetişkinlerde BKİ'ye göre antropometrik değerlendirme

Kategori	Boy Kilo Endeksi (BKİ, kg/m^2)	Açıklama
İdeal Kilonun Altı	<18,49	Zayıf
İdeal Kilo	18,5 – 24,99	Normal Kilolu
İdeal Kilonun Üzeri	25 – 29,99	Fazla Kilolu
İdeal Kilonun Çok Üzeri	≥ 30	Obez
İdeal Kilonun Orta Üzeri	35 – 39,99	Orta Derecede Obez
İdeal Kilonun Çok İleri Üzeri	>40 (35-39,99)	İleri Derecede Obez (Morbid Obez)
İdeal Kilonun Çok Çok İleri Üzeri	≥ 50	Süper Obez

Tablo 21. Spirometre ile sağlıklı bireylerinin yüzdece akciğer fonksiyonel özellikleri (n=65)

Özellik (Klinik Tanı)	Erkek ve Kadın Bireylerin BKİ Değerleri	Toplam n (%)
Şişmanlık	Erkek 27,8 kg/m^2, 26,2 kg/m^2, 25,2 kg/m^2, 25,5 kg/m^2, 26,9 kg/m^2, 26,5 kg/m^2, Kadın 27,2 kg/m^2, 29,7 kg/m^2, 25,3 kg/m^2, 26,6 kg/m^2,	(n=10) BKİ (kg/m^2) n (%6,5)
Zayıflık	Erkek 16,6 kg/m^2, 18 kg/m^2, Kadın 17,9 kg/m^2, 18 kg/m^2, 18 kg/m^2, 17,9 kg/m^2, 18,4 kg/m^2, 17,7 kg/m^2, 15,4 kg/m^2	(n=9) BKİ (kg/m^2) n (%7,2)

Tablo 22. 18-24 yaş arası grup yetişkinler için akciğer volümleri ve solunum fonksiyonları için elde edilen değerler

Solunum Parametreleri	1.grup (18 yaş)	2.grup (19 yaş)	3.grup (20 yaş)	4.grup (21 yaş)	5.grup (22 yaş)	6.grup (23 yaş)	7.grup (24 yaş)
Erkekler	**2**	**17**	**8**	**5**	**1**	**1**	**1**
EVC	Beklenen – NHANES III Değerler (5,73 L↑ ve 5,26 L↑) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (8,12 L ve 4,45 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,32 L↑, 5,36 L↑, 5,63 L↑, 6,00 L↑, 5,43 L↑, 5,45 L↑, 5,51 L↑, 5,02 L↑, 5,23 L↑, 5,63 L↑, 5,75 L↑, 5,81 L↑, 5,76 L↑, 5,14 L↑, 5,63 L↑, 5,32 L↑ ve 5,23 L↑) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,75 L↑, 6,09 L↑, 5,29 L↑, 6,44 L↑, 5,62 L↑, 5,42 L↑, 5,89 L↑ ve 5,14 L↑) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (6,54 L, 4,62 L, 6,05 L, 6,11 L, 5,29 L, 4,94 L, 4,97 L ve 5,67 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (6,06 L↑, 5,74 L↑, 5,94 L↑, 5,74 L↑ ve 5,32 L↑) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (5,01 L, 5,03 L, 6,72 L, 5,41 L ve 6,08 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,63 L↑) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (6,51 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,02 L↑) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,81 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,63 L↑) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (5,91 L)

		(5,65 L, 5,80 L, 5,36 L, 10,41 L, 4,75 L, 5,40 L, 5,34 L, 4,77 L, 5,00 L, 5,49 L, 5,77 L, 5,95 L, 4,90 L, 4,38 L, 5,66 L, 3,74 L ve 4,29 L)					
IVC	Beklenen – NHANES III Değerler (5,73 L↑ ve 5,26 L↑)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,32 L↑, 5,36 L↑, 5,63 L↑, 6,00 L↑, 5,43 L↑, 5,45 L↑, 5,51 L↑, 5,02 L↑, 5,23 L↑, 5,63 L↑, 5,75 L↑, 5,81 L↑, 5,76 L↑, 5,14 L↑, 5,63 L↑, 5,32 L↑ ve 5,23 L↑)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,75 L↑, 6,09 L↑, 5,29 L↑, 6,44 L↑, 5,62 L↑, 5,42 L↑, 5,89 L↑ ve 5,14 L↑)	Beklenen – NHANES III Değerler (6,06 L↑, 5,74 L↑, 5,94 L↑, 5,74 L↑ ve 5,32 L↑)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,63 L↑)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,02 L↑)	Beklenen – NHANES III Değerler (5,63 L↑)
IC	Beklenen – NHANES III Değerler (3,28 L ve 3,66 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,00 L ve 1,84 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,71 L, 3,10 L, 3,96 L, 4,27 L, 3,14 L, 3,81 L, 3,86 L, 3,46 L, 3,03 L, 3,96 L, 4,07 L, 4,12 L, 3,30 L, 3,56 L, 3,96 L, 3,71 L ve 3,03 L) Ön Test	Beklenen – NHANES III Değerler (4,07 L, 3,45 L, 3,05 L, 3,62 L, 3,22 L, 3,12 L, 3,35 L ve 3,56 L) Ön Test Beklenen – NHANES III	Beklenen – NHANES III Değerler (4,32 L, 3,37 L, 4,22 L, 3,37 L ve 3,71 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,00 L,	Beklenen – NHANES III Değerler (3,96 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (2,57 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,46 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (2,17 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,96 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (4,37 L)

		Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (2,99 L, 3,10 L, 3,15 L, 7,05 L, 4,13 L, 2,12 L, 4,52 L, 2,82 L, 2,80 L, 2,72 L, 2,70 L, 2,76 L, 2,72 L, 2,17 L, 3,01 L, 2,06 Lve 1,79 L)	Değerleri (PRE) (3,52 L, 3,64 L, 3,48 L, 5,06 L, 2,33 L, 0,00 L, 4,32 Lve 2,88 L)	2,29 L, 5,35 L, 3,77 Lve 3,82 L)			
ERV	Beklenen – NHANES III Değerler (2,08 L ve 1,60 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,00 Lve 2,61 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,61 L, 1,86 L, 1,67 L, 1,73 L, 1,88 L, 1,63 L, 1,64 L, 1,56 L, 1,81 L, 1,67 L, 1,69 L, 1,70 L, 2,01 L, 1,58 L, 1,67 L, 1,61 L ve 1,81 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (2,66 L, 2,70 L, 2,21 L, 3,36 L, 0,62 L, 3,28 L, 0,82 L, 1,95 L, 2,20 L, 2,77 L, 3,07 L, 3,19 L, 2,18 L, 2,21 L, 2,65 L, 1,68 L ve 2,50 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,69 L, 2,05 L, 1,74 L, 2,18 L, 1,87 L, 1,80 L, 1,98 L ve 1,58 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,02 L, 0,98 L, 2,57 L, 1,05 L, 2,96 L, 0,00 L, 0,65 L ve 2,79 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,74 L, 1,91 L, 1,72 L, 1,91 L ve 1,61 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,00 L, 2,74 L, 1,37 L, 1,64 L ve 2,26 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,67 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,94 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,56 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (1,64 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,67 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (1,54 L)

TV	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (0,00 L ve 0,04 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (1,00 L, 0,79 L, 1,29 L, 1,53 L, 0,63 L, 0,04 L, 0,71 L, 0,49 L, 1,31 L, 1,35 L, 0,75 L, 1,54 L, 0,70 L, 1,48 L, 0,93 L, 0,86 L ve 0,03 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (1,32 L, 0,84 L, 0,90 L, 5,03 L, 1,47 L, 0,00 L, 1,09 L ve 1,61 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (0,00 L, 1,01 L, 1,03 L, 1,79 L ve 2,26 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (1,35 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (1,39 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (1,44 L)
FEV1 FEV1 Genel Ortalama = 101,6 / 35 = 2,90 lt	4 lt ve 6 lt FEV1 Ortalama = 10 / 2 = 5 lt	1 lt, 1 lt, 3 lt, 4 lt, 2 lt, 4,9 lt, 10 lt, 5 lt, 2 lt, 1 lt, 2 lt, 3 lt, 3,5 lt, 5 lt, 2 lt, 3,5 lt ve 2 lt FEV1 Ortalama = 54,9 / 17 = 3,22 lt	0,5 lt, 4 lt, 1 lt, 1 lt, 4,9 lt, 4 lt, 2 lt ve 6 lt FEV1 Ortalama = 23,4 / 8 = 2,925 lt	0,1 lt, 4 lt, 4,5 lt, 1 lt ve 0,5 lt FEV1 Ortalama = 10,1 / 5 = 2,02 lt	0,1 lt	0,1 lt	3 lt
EVC ya da IVC ya da VC / BOY Oranı EVC ya da IVC ya da VC / BOY Genel Ortalama Oranı = 115,71 / 35 = 3,306 m^2	5,73 / 1,85 = 3,09 m^2 ve 5,26 / 1,74 = 3,02 m^2 EVC ya da IVC ya da VC / BOY Ortalama Oranı = 6,11 / 2 = 3,055 m^2	5,32 / 1,75 = 3,04 m^2, 5,36 / 1,77 = 3,02 m^2, 5,63 / 1,80 = 3,12 m^2, 6,00 / 1,86 = 3,22 m^2, 5,43 / 1,78 = 3,05 m^2, 5,45 / 1,77 = 3,07 m^2, 5,51 / 1,78 = 3,09 m^2, 5,02 / 1,70 = 2,95 m^2, 5,23 / 1,75 = 2,98 m^2, 5,63 / 1,80 = 3,12 m^2, 5,75 / 1,82 = 3,15 m^2, 5,81 / 1,83 = 3,17	5,75 / 1,82 = 3,15 m^2, 6,09 / 1,85 = 3,29 m^2, 5,29 / 1,73 = 3,05 m^2, 6,44 / 1,90 = 3,38 m^2, 5,62 / 1,78 = 3,15 m^2, 5,42 / 1,78 = 3,09 m^2, 5,89 / 1,82 = 3,23 m^2 ve 5,14 / 1,72 = 2,98 m^2 EVC ya da IVC ya da VC / BOY Ortalama Oranı = 25,32 / 8 =	6,06 / 1,87 = 3,24 m^2, 5,74 / 1,80 = 3,18 m^2, 5,94 / 1,85 = 3,21 m^2, 5,74 / 1,80 = 3,18 m^2 ve 5,32 / 1,75 = 3,04 m^2 EVC ya da IVC ya da VC / BOY Ortalama Oranı = 15,76 = 3,152 m^2	5,63 / 1,80 = 3,12 m^2	5,02 / 1,70 = 2,95 m^2	5,63 / 1,80 = 3,12 m^2

		m^2, 5,76 / 1,83 = 3,14 m^2, 5,14 /1,72 = 2,98 m^2, 5,63 / 1,80 = 3,12 m^2, 5,32 / 1,75 = 3,04 m^2 ve 5,23 / 1,75 = 2,98 m^2 EVC ya da IVC ya da VC / BOY Ortalama Oranı = 52,24 / 17 = 3,07 m^2	3,165 m^2				
EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Oranı EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Genel Ortalama Oranı = 18,56 / 35 = 0,53 kg	5,73 / 95 = 0,06 kg ve 5,26 / 66 = 0,07 kg EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Ortalama Oranı = 0,13 / 2 = 0,065 kg	5,32 / 72 = 0,07 kg, 5,36 / 75 = 0,07 kg, 5,63 / 85 = 0,06 kg, 6,00 / 83 = 0,07 kg, 5,43 / 79 = 0,06 kg, 5,45 / 74 = 0,07 kg, 5,51 / 80 = 0,06 kg, 5,02 / 69 = 0,07 kg, 5,23 / 65 = 0,08 kg, 5,63 / 77 = 0,07 kg, 5,75 / 82 = 0,07 kg, 5,81 / 70 = 0,08 kg, 5,76 / 67 = 0,08 kg, 5,14 / 49 = 0.10 kg, 5,63 / 73 = 0,07 kg, 5,32 / 67 = 0,07 kg ve 5,23 / 70 = 0,07 kg EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK	5,75 / 76 = 0,07 kg, 6,09 / 71 = 0,08 kg, 5,29 / 70 = 0,07 kg, 6,44 / 92 = 0,07 kg, 5,62 / 73 = 0,07 kg, 5,42 / 70 = 0,07 kg, 5,89 / 72 = 0,08 kg ve 5,14 / 66 = 0,07 kg EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Ortalama Oranı = 0,58 / 8 = 0,07 kg	6,06 / 63 = 0,09 kg, 5,74 / 87 = 0,06 kg, 5,94 / 93 = 0,06 kg, 5,74 / 77 = 0,07 kg ve 5,32 / 75 = 0,07 kg EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIKOrtalama Oranı = 0,35 / 5 = 0,07 kg	5,63 / 60 = 0,09 kg	5,02 / 65 = 0,07 kg	5,63 / 86 = 0,06 kg

		Ortalama Oranı = 1,22 / 17 = 0,07 kg					
Kadınlar	**1**	**15**	**9**	**2**	**1**	**1**	**1**
EVC	Beklenen – NHANES III Değerler (4,14 L⬆) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,74 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,39 L⬆, 3,99 L⬆, 3,48 L⬆, 4,13 L⬆, 3,62 L⬆, 3,71 L⬆, 4,27 L⬆, 4,32 L⬆, 3,39 L⬆, 3,80 L⬆, 3,65 L⬆, 4,30 L⬆, 3,56 L⬆, 3,62 L⬆ ve 3,90 L⬆) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (2,30 L, 4,54 L, 4,30 L, 4,83 L, 4,74 L, 4,20 L, 4,63 L, 3,86 L, 3,31 L, 2,95 L, 3,41 L, 4,26 L, 3,01 L, 3,41 L ve 4,26 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,67 L⬆, 3,99 L⬆, 3,39 L⬆, 3,43 L⬆, 3,43 L⬆, 3,99 L⬆, 4,00 L⬆, 3,57 L⬆ ve 3,80 L⬆) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,69 L, 4,65 L, 3,34 L, 2,53 L, 3,62 L, 3,71 L, 4,32 L, 3,91 L ve 3,69 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (4,32 L⬆ ve 3,90 L⬆) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (4,64 L ve 3,38 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,39 L⬆) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (2,76 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,43 L⬆) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,51 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (4,36 L⬆) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,90 L)
IVC	Beklenen – NHANES III Değerler (4,14 L⬆)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,39 L⬆, 3,99 L⬆, 3,48 L⬆, 4,13 L⬆, 3,62 L⬆, 3,71 L⬆,	Beklenen – NHANES III Değerler (3,67 L⬆, 3,99 L⬆, 3,39 L⬆, 3,43 L⬆, 3,43 L⬆, 3,99 L⬆,	Beklenen – NHANES III Değerler (4,32 L⬆ ve 3,90 L⬆)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,39 L⬆)	Beklenen – NHANES III Değerler (3,43 L⬆)	Beklenen – NHANES III Değerler (4,36 L⬆)

		4,27 L↑, 4,32 L↑, 3,39 L↑, 3,80 L↑, 3,65 L↑, 4,30 L↑, 3,56 L↑, 3,62 L↑, 3,90 L↑)	4,00 L↑, 3,57 L↑ ve 3,80 L↑)			
IC	Beklenen – NHANES III Değerler (2,18 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,20 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (2,09 L, 2,64 L, 2,17 L, 2,77 L, 2,30 L, 2,39 L, 2,89 L, 2,94 L, 2,09 L, 2,09 L, 2,01 L, 2,34 L, 1,96 L, 2,30 L ve 2,55 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,00 L, 0,00 L, 2,34 L, 0,00 L, 0,00 L, 2,05 L, 4,37 L, 2,01 L, 0,00 L, 2,79 L, 1,87 L, 3,95 L, 3,01 L, 2,05 L ve 2,45 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (2,34 L, 2,64 L, 2,09 L, 2,13 L, 2,13 L, 2,64 L, 2,26 L, 2,26 L ve 2,15 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (1,83 L, 1,79 L, 1,73 L, 1,50 L, 1,28 L, 3,33 L, 1,77 L, 1,53 L ve 2,05 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (2,94 L ve 2,55 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (2,69 L ve 0,00 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (2,09 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (2,75 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (2,13 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,00 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (2,45 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (3,43 L)
ERV	Beklenen – NHANES III Değerler (1,71 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,54 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,30 L, 1,35 L, 1,31 L, 1,37 L, 1,32 L, 1,33 L, 1,38 L, 1,38 L, 1,30 L, 1,58 L, 1,53 L, 1,74 L, 1,49 L, 1,32	Beklenen – NHANES III Değerler (1,32 L, 1,35 L, 1,30 L, 1,30 L, 1,30 L, 1,35 L, 1,62 L, 1,31 L ve 1,56 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,38 L ve 1,34 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (1,95 L ve	Beklenen – NHANES III Değerler (1,30 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,01 L)	Beklenen – NHANES III Değerler (1,30 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri	Beklenen – NHANES III Değerler (1,67 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri

		L, 1,34 L) Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (0,00 L, 0,00 L, 1,96 L, 0,00 L, 0,00 L, 2,15 L, 0,26 L, 1,85 L, 0,00 L, 0,16 L, 1,54 L, 0,31 L, 0,00 L, 1,36 L, 1,81 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (PRE) (1,86 L, 2,86 L, 1,61 L, 1,03 L, 2,34 L, 0,38 L, 2,55 L, 2,38 L ve 1,64 L)	0,00 L)		(PRE) (0,00 L)	(PRE) (0,47 L)
TV	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (1,42 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (0,00 L, 0,00 L, 0,85 L, 0,00 L, 0,00 L, 1,08 L, 0,84 L, 0,85 L, 0,00 L, 1,47 L, 0,72 L, 0,59 L, 1,89 L, 0,50 L, 1,15 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (0,84 L, 1,00 L, 0,78 L, 0,43 L, 0,00 L, 0,36 L, 1,03 L, 0,00 L ve 0,48 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (0,75 L ve 0,00 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (2,17 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (0,00 L)	Ön Test Beklenen – NHANES III Değerleri (1,68 L)
FEV1 FEV1 Genel Ortalama = 99 / 30 = 3,3 lt	4 lt	2 lt, 2 lt, 2 lt, 5 lt, 2 lt, 0,5 lt, 15 lt, 2 lt, 4,9 lt, 4 lt, 0,5 lt, 14 lt, 3 lt, 2 lt ve 6 lt FEV1 Ortalama = 64,9 / 15 = 4,32 lt	0,5 lt, 2 lt, 0,1 lt, 0,5 lt, 4 lt, 0,5 lt, 0,1 lt, 4 lt ve 4,9 lt FEV1 Ortalama = 16,6 / 9 = 1,84	4,9 lt ve 0,1 lt FEV1 Ortalama = 5 / 2 = 2,5 lt	4 lt	0,5 lt	4 lt
EVC ya da IVC ya da VC / BOY Oranı EVC ya da IVC ya da	4,14 / 1,70 = 2,43 m^2	3,39 / 1,57 = 2,15 m^2, 3,99 / 1,70 = 2,34 m^2, 3,48 / 1,59 = 2,18 m^2, 4,13 / 1,73 = 2,38 m^2, 3,62 / 1,62 = 2,23 m^2, 3,71 /	3,67 / 1,63 = 2,25 m^2, 3,99 / 1,70 = 2,34 m^2, 3,39 / 1,57 = 2,15 m^2, 3,43 / 1,58 = 2,17 m^2, 3,43 / 1,58 = 2,17 m^2,	4,32 / 1,77 = 2,44 m^2 ve 3,90 / 1,68 = 2,32 m^2 EVC ya da IVC ya da VC / BOY Ortalama Oranı =	3,39 / 1,57 = 2,15 m^2	3,43 / 1,58 = 2,17 m^2	4,36 / 1,74 = 2,50 m^2

VC / BOY Genel Ortalama Oranı = 74,35 / 30 = 2,47 m^2		1,64 = 2,26 m^2, 4,27 / 1,76 = 2,42 m^2, 4,32 / 1,77 = 2,44 m^2, 3,39 / 1,57 = 2,15 m^2, 3,80 / 1,63 = 2,33 m^2, 2,65 / 1,60 = 1,65 m^2, 4,30 / 1,73 = 2,48 m^2, 3,56 / 1,58 = 2,25 m^2, 3,62 / 1,62 = 2,34 m^2 ve 3,90 / 1,68 = 2,32 m^2 EVC ya da IVC ya da VC / BOY Ortalama Oranı = 33,92 / 15 = 2,26 m^2	3,99 / 1,70 = 2,34 m^2, 4,00 / 1,67 = 2,39 m^2, 3,57 / 1,61 = 2,21 m^2 ve 3,80 / 1,63 = 2,33 m^2 EVC ya da IVC ya da VC / BOY Ortalama Oranı = 20,35 / 9 = 2,26 m^2	4,76 / 2 = 2,38 m^2			
EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Oranı EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Genel Ortalama Oranı = 16,91 / 30 = 0,56 kg	4,14 / 56 = 0,07 kg	3,39 / 44 = 0,07 kg, 3,99 / 67 = 0,05 kg, 3,48 / 75 = 0,04 kg, 4,13 / 63 = 0,06 kg, 3,62 / 52 = 0,06 kg, 3,71 / 68 = 0,05 kg, 4,27 / 67 = 0,06 kg, 4,32 / 73 = 0,05 kg, 3,39 / 48 = 0,07 kg, 3,80 / 54 = 0,07 kg, 3,65 / 53 = 0,06 kg, 4,30 / 54 = 0,07 kg, 3,56 / 45 = 0,07 kg, 3,62 / 47 = 0,07 kg	3,67 / 66 = 0,05 kg, 3,99 / 63 = 0,06 kg, 3,39 / 51 = 0,06 kg, 3,43 /57 = 0,06 kg, 3,43 / 46 = 0,07 kg, 3,99 / 60 = 0,06 kg, 4,00 / 56 = 0,07 kg, 3,57 / 50 = 0,07 kg ve 3,80 / 62 = 0,06 kg EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Ortalama	4,32 / 68 = 0,06 kg ve 3,90 / 50 = 0,07 kg EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Ortalama Oranı = 0,13 / 2 = 0,065 kg	3,39 / 38 = 0,08 kg	3,43 / 65 = 0,05 kg	4,36 / 61 = 0,07 kg

	ve 3,90 / 75 = 0,05 kg EVC ya da IVC ya da VC / AĞIRLIK Ortalama Oranı = 0,9 / 15 = 0,06 kg	Oranı = 0,56 / 9 = 0,06 kg

Tablo 23. 18-24 yaş grubunun SFT özellikleri

Özellik	Erkek (n=35) n%	Kadın (n=30) n%	Toplam (n=65) n%
EVC % Beklenen Değer			
18 Yaş	(5,73 L ve 5,26 L) = 5,495	(4,14 L)	(5,043)
19 Yaş	(5,32 L, 5,36 L, 5,63 L, 6,00 L, 5,43 L, 5,45 L, 5,51 L, 5,02 L, 5,23 L, 5,63 L, 5,75 L, 5,81 L, 5,76 L, 5,14 L, 5,63 L, 5,32 L ve 5,23 L) = 5,483	(3,39 L, 3,99 L, 3,48 L, 4,13 L, 3,62 L, 3,71 L, 4,27 L, 4,32 L, 3,39 L, 3,80 L, 3,65 L, 4,30 L, 3,56 L, 3,62 L ve 3,90 L) = 3,808	(4,698)
20 Yaş	(5,75 L, 6,09 L, 5,29 L, 6,44 L, 5,62 L, 5,42 L, 5,89 L ve 5,14 L) = 5,705	(3,67 L, 3,99 L, 3,39 L, 3,43 L, 3,43 L, 3,99 L, 4,00 L, 3,57 L ve 3,80 L) = 3,696	(4,641)
21 Yaş	(6,06 L, 5,74 L, 5,94 L, 5,74 L ve 5,32 L) = 5,76	(4,32 L ve 3,90 L) = 4,11	(5,288)
22 Yaş	(5,63 L)	(3,39 L)	(4,51)
23 Yaş	(5,02 L)	(3,43 L)	(4,225)
24 Yaş	(5,63 L)	(4,36 L)	(4,995)

EVC (L)			
18 Yaş	(8,12 L ve 4,45 L) = 6,285	(3,74 L)	(5,436)
19 Yaş	(5,65 L, 5,80 L, 5,36 L, 10,41 L, 4,75 L, 5,40 L, 5,34 L, 4,77 L, 5,00 L, 5,49 L, 5,77 L, 5,95 L, 4,90 L, 4,38 L, 5,66 L, 3,74 L ve 4,29 L) = 5,450	(2,30 L, 4,54 L, 4,30 L, 4,83 L, 4,74 L, 4,20 L, 4,63 L, 3,86 L, 3,31 L, 2,95 L, 3,41 L, 4,26 L, 3,01 L, 3,41 L ve 4,26 L) = 3,867	(4,708)
20 Yaş	(6,54 L, 4,62 L, 6,05 L, 6,11 L, 5,29 L, 4,94 L, 4,97 L ve 5,67 L) = 5,523	(3,69 L, 4,65 L, 3,34 L, 2,53 L, 3,62 L, 3,71 L, 4,32 L, 3,91 L ve 3,69 L) = 3,717	(4,567)
21 Yaş	(5,01 L, 5,03 L, 6,72 L, 5,41 L ve 6,08 L) = 5,65	(4,64 L ve 3,38 L) = 4,01	(5,181)
22 Yaş	(6,51 L)	(2,76 L)	(4,635)
23 Yaş	(3,81 L)	(3,51 L)	(3,66)
24 Yaş	(5,91 L)	(3,90 L)	(4,905)
IVC % Beklenen Değer			
18 Yaş	(5,73 L ve 5,26 L) = 5,495	(4,14 L)	(5,043)
19 Yaş	(5,32 L, 5,36 L, 5,63 L, 6,00 L, 5,43 L, 5,45 L, 5,51 L, 5,02 L, 5,23 L, 5,63 L, 5,75 L, 5,81 L, 5,76 L, 5,14 L, 5,63 L, 5,32 L ve 5,23 L) = 5,483	(3,39 L, 3,99 L, 3,48 L, 4,13 L, 3,62 L, 3,71 L, 4,27 L, 4,32 L, 3,39 L, 3,80 L, 3,65 L, 4,30 L, 3,56 L, 3,62 L, 3,90 L) = 3,808	(4,698)
20 Yaş	(5,75 L, 6,09 L, 5,29 L, 6,44 L, 5,62 L, 5,42 L,	(3,67 L, 3,99 L, 3,39 L, 3,43 L, 3,43 L, 3,99 L,	(4,641)

	5,89 L ve 5,14 L) = 5,705	4,00 L, 3,57 L ve 3,80 L) = 3,696	
21 Yaş	(6,06 L, 5,74 L, 5,94 L, 5,74 L ve 5,32 L) = 5,76	(4,32 L ve 3,90 L) = 4,11	(5,288)
	(5,63 L)	(3,39 L)	(4,51)
22 Yaş	(5,02 L)	(3,43 L)	(4,225)
23 Yaş	(5,63 L)	(4,36 L)	(4,995)
24 Yaş			
IC% Beklenen Değer			
18 Yaş	(3,28 L ve 3,66 L) = 3,47	(2,18 L)	(3,04)
19 Yaş	(3,71 L, 3,10 L, 3,96 L, 4,27 L, 3,14 L, 3,81 L, 3,86 L, 3,46 L, 3,03 L, 3,96 L, 4,07 L, 4,12 L, 3,30 L, 3,56 L, 3,96 L, 3,71 L ve 3,03 L) = 3,65	(2,09 L, 2,64 L, 2,17 L, 2,77 L, 2,30 L, 2,39 L, 2,89 L, 2,94 L, 2,09 L, 2,09 L, 2,01 L, 2,34 L, 1,96 L, 2,30 L ve 2,55 L) = 2,368	(3,049)
20 Yaş	(4,07 L, 3,45 L, 3,05 L, 3,62 L, 3,22 L, 3,12 L, 3,35 L ve 3,56 L) = 3,43	(2,34 L, 2,64 L, 2,09 L, 2,13 L, 2,13 L, 2,64 L, 2,26 L, 2,26 L ve 2,15 L) = 2,293	(2,828)
21 Yaş	(4,32 L, 3,37 L, 4,22 L, 3,37 L ve 3,71 L) = 3,798	(2,94 L ve 2,55 L) = 2,745	(3,497)
22 Yaş	(3,96 L)	(2,09 L)	(3,025)
23 Yaş	(3,46 L)	(2,13 L)	(2,795)
24 Yaş	(3,96 L)	(2,45 L)	(3,205)
IC (L)			
18 Yaş	(0,00 L ve 1,84 L) = 0,92	(3,20 L)	(1,68)
19 Yaş	(2,99 L, 3,10 L, 3,15 L, 7,05 L, 4,13 L, 2,12 L, 4,52 L, 2,82 L, 2,80 L, 2,72 L, 2,70 L, 2,76 L,	(0,00 L, 0,00 L, 2,34 L, 0,00 L, 0,00 L, 2,05 L, 4,37 L, 2,01 L, 0,00 L, 2,79 L, 1,87 L, 3,95 L,	(2,484)

	2,72 L, 2,17 L, 3,01 L, 2,06 Lve 1,79 L) = 3,094	3,01 L, 2,05 L ve 2,45 L) = 1,792	
20 Yaş	(3,52 L, 3,64 L, 3,48 L, 5,06 L, 2,33 L, 0,00 L, 4,32 L ve 2,88 L) = 3,153	(1,83 L, 1,79 L, 1,73 L, 1,50 L, 1,28 L, 3,33 L, 1,77 L, 1,53 L ve 2,05 L) = 1,867	(2,472)
21 Yaş	(0,00 L, 2,29 L, 5,35 L, 3,77 Lve 3,82 L) = 3,046	(2,69 L ve 0,00 L) = 1,345	(2,56)
22 Yaş	(2,57 L)	(2,75 L)	(2,66)
23 Yaş	(2,17 L)	(0,00 L)	(1,085)
24 Yaş	(4,37 L)	(3,43 L)	(3,9)
ERV % Beklenen Değer			
18 Yaş	(2,08 L ve 1,60 L) = 1,84	(1,71 L)	(1,796)
19 Yaş	(1,61 L, 1,86 L, 1,67 L, 1,73 L, 1,88 L, 1,63 L, 1,64 L, 1,56 L, 1,81 L, 1,67 L, 1,69 L, 1,70 L, 2,01 L, 1,58 L, 1,67 L, 1,61 L ve 1,81 L) = 1,713	(1,30 L, 1,35 L, 1,31 L, 1,37 L, 1,32 L, 1,33 L, 1,38 L, 1,38 L, 1,30 L, 1,58 L, 1,53 L, 1,74 L, 1,49 L, 1,32 L, 1,34 L) = 1,402	(1,567)
20 Yaş	(1,69 L, 2,05 L, 1,74 L, 2,18 L, 1,87 L, 1,80 L, 1,98 L ve 1,58 L) = 1,86	(1,32 L, 1,35 L, 1,30 L, 1,30 L, 1,30 L, 1,35 L, 1,62 L, 1,31 L ve 1,56 L) = 1,378	(1,605)
21 Yaş	(1,74 L, 1,91 L, 1,72 L, 1,91 L ve 1,61 L) = 1,778	(1,38 L ve 1,34 L) = 1,36	(1,658)
22 Yaş	(1,67 L)	(1,30 L)	(1,485)
23 Yaş	(1,56 L)	(1,30 L)	(1,43)
24 Yaş	(1,67 L)	(1,67 L)	(1,67)
ERV (L)			
18 Yaş	(0,00 Lve 2,61 L) = 1,305	(0,54 L)	(1,05)

19 Yaş	(2,66 L, 2,70 L, 2,21 L, 3,36 L, 0,62 L, 3,28 L, 0,82 L, 1,95 L, 2,20 L, 2,77 L, 3,07 L, 3,19 L, 2,18 L, 2,21 L, 2,65 L, 1,68 L ve 2,50 L) = 2,355	(0,00 L, 0,00 L, 1,96 L, 0,00 L, 0,00 L, 2,15 L, 0,26 L, 1,85 L, 0,00 L, 0,16 L, 1,54 L, 0,31 L, 0,00 L, 1,36 L, 1,81 L) = 0,76	(1,607)
20 Yaş	(3,02 L, 0,98 L, 2,57 L, 1,05 L, 2,96 L, 0,00 L, 0,65 L ve 2,79 L) = 1,7525	(1,86 L, 2,86 L, 1,61 L, 1,03 L, 2,34 L, 0,38 L, 2,55 L, 2,38 L ve 1,64 L) = 1,85	(1,804)
21 Yaş	(0,00 L, 2,74 L, 1,37 L, 1,64 L ve 2,26 L) = 1,602	(1,95 L ve 0,00 L) = 0,975	(1,422)
22 Yaş	(3,94 L)	(0,01 L)	(1,975)
23 Yaş	(1,64 L)	(0,00 L)	(0,82)
24 Yaş	(1,54 L)	(0,47 L)	(1,005)
TV (L)			
18 Yaş	(0,00 L ve 0,04 L) = 0,02	(1,42 L)	(0,486)
19 Yaş	(1,00 L, 0,79 L, 1,29 L, 1,53 L, 0,63 L, 0,04 L, 0,71 L, 0,49 L, 1,31 L, 1,35 L, 0,75 L, 1,54 L, 0,70 L, 1,48 L, 0,93 L, 0,86 L ve 0,03 L) = 0,907	(0,00 L, 0,00 L, 0,85 L, 0,00 L, 0,00 L, 1,08 L, 0,84 L, 0,85 L, 0,00 L, 1,47 L, 0,72 L, 0,59 L, 1,89 L, 0,50 L, 1,15 L) = 0,662	(0,792)
20 Yaş	(1,32 L, 0,84 L, 0,90 L, 5,03 L, 1,47 L, 0,00 L, 1,09 L ve 1,61 L) = 1,5325	(0,84 L, 1,00 L, 0,78 L, 0,43 L, 0,00 L, 0,36 L, 1,03 L, 0,00 L ve 0,48 L) = 0,546	(1,010)
21 Yaş	(0,00 L, 1,01 L, 1,03 L, 1,79 L ve 2,26 L) = 1,218	(0,75 L ve 0,00 L) = 0,375	(0,977)

22 Yaş	(1,35 L)	(2,17 L)	(1,76)
23 Yaş	(1,39 L)	(0,00 L)	(0,695)
24 Yaş	(1,44 L)	(1,68 L)	(1,56)

Tablo 24. 18-24 yaş grubunun laboratuvar sonuçları

Özellik	**Erkek n=35**	**Kadın n=30**	**Toplam n=65**
	n (%)	**n (%)**	**n (%)**
BKİ (X±SD)	**23,134**	**21,17**	**22,227**
BKİ (kg/m^2)			
<18,5	**2**	**7**	**9**
18,5-24,9	**26**	**19**	**45**
25-29,9	**7**	**4**	**11**
≥30	**0**	**0**	**0**

Tablo 25. Araştırmaya katılan 18-24 yaş erkeklerin ve kadınların sigara, toz ve duman maruziyetinin ve sosyodemografik özelliklerinin karşılaştırılması

Özellikler	**Erkek (n=35)**	**Kadın (n=30)**	**Toplam (n=65) n (%)**
Ortalama Yaş (yıl)	**4,2**	**4,9**	**2,261**
Yaş Aralığı (yıl)	**18-24**	**18-24**	**18-24**
Yaş Grupları (yıl)			
>18	**33 (17,8,5,1,1,1)**	**29 (15,9,2,1,1,1)**	
18 ve 19	**18 (1,17)**	**16 (1,15)**	**34 (1,17,1,15)**
19 ve 20	**25 (17,8)**	**24 (15,9)**	**49 (17,8,15,9)**
20 ve 21	**13 (8,5)**	**11 (9,2)**	**24 (8,5,9,2)**
21 ve 22	**6 (5,1)**	**3 (2,1)**	**9 (5,1,2,1)**
22 ve 23	**2 (1,1)**	**2 (1,1)**	**4 (1,1,1,1)**
23 ve 24	**2 (1,1)**	**2 (1,1)**	**4 (1,1,1,1)**
Sigara Öyküsü			
Hiç İçmemiş	**16 (1,10,3,1,1)**	**22 (10,8,2,1,1)**	**38 (1,10,3,1,1, 10,8,2,1,1)**
Bırakmış	**3 (2,1)**	**1 (1)**	**4 (2,1,1)**
Halen İçenler	**17 (1,6,4,4,1,1)**	**6 (1,4,1)**	**23 (1,6,4,4,1,1, 1,4,1)**
Sigara içme yoğunluğu (paket x yıl)			
<10	**19 (1,8,4,4,1,1)**	**8 (1,6,1)**	**27 1,8,4,4,1,1, 1,6,1)**

7. TARTIŞMA

Bu çalışmanın tartışma amacı, laboratuvarda ya da araştırma deney sahasında **statik akciğer volümlerini yansıtan testler** (ekspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar kapasite, ekspiratuvar rezerv volüm, inspiratuvar rezerv volüm, tidal volüm) ile çalışmamızda erken dönemde erken tanı, prognoz ve tedavi uygulamaları için sağlıklı genç yetişkin birey gönüllülerde elektonik taşınabilir el spirometre cihazı ile belirlenmesi yöntem sonucunda gözlemleyeceğimiz normal veya anormal seyreden birtakım spontan akım hareketlerinin traselerinde yaş, cinsiyet, boy, kilo veya vücut ağırlığı, hormon, anne-baba özellikleri, stres, beslenme, etnik köken gibi birçok faktörlerin herhangi bir patolojiye sahip olmayan bireylerde akciğer hacim fonksiyonlarının nasıl etkileyebileceği araştırıldı.

Yapılan bir çalışmanın analizinde en önemli noktalarından biri, çalışılan tüm denekler arasında, obstrüktif ya da restriktif akciğer hastalığının cinsiyetler arasında eşit dağılım gösteren en yaygın (>% 25) olmasıdır. Kısıtlayıcı ve kombine hava yolu hastalıkları sırasıyla yaklaşık % 15 ve % 12 oranındadır. Literatürdeki çalışmada ayrıca, hem solunum ünitelerinin sevk edilen hastalara hem de seyahat, istihdam ve çeşitli kamu ve özel kurumlara giriş dahil olmak üzere amaçlar için fiziksel muayene isteyen bireyler göz önüne alındığında, deneklerin akciğer fonksiyonlarının neredeyse yarısının normal olduğu bulunmuştur. 35 yaşın altındaki kişiler, kısıtlayıcı ve birleşik hava yolu hastalıklarına karşı yarısının normal eşit bir üstünlüğe sahiptir. Literatürdeki önceki çalışmalar da vücut ağırlığı ve çeşitli hava yolu hastalıkları arasındaki ilişkilerini bildirmişlerdir. Vücut ağırlığı, obezite ile obstrüktif akciğer hastalığı arasında, yağın solunum fonksiyonuna etkisi nedeniyle kısıtlayıcı formların ortaya çıktığı çok ağır obezite (BKİ> 40) dışında bir ilişki olduğunu göstermiştir. Öte yandan, literatür çalışmasında zayıf kilolu, hava yolu hastalıklarının kısıtlayıcı veya kronik obstrüktif formları tercih edilebilmiştir. Bu testlerde üstlenilen manevralar da büyük ölçüde hastanın işbirliğine ve çabalarına bağlıdır ve tekrarlanabilirliği sağlamak için normalde en az üç kez tekrarlanırlar. Ayrıca, testin subjektif doğası nedeniyle, yalnızca belirtilen talimatları kavrama ve takip edebilecek yaştaki çocuklarda ve sadece talimatları anlayabilen ve izleyebilen hastalar üzerinde kullanılabilir, bu nedenle bu test uygun olmayan hastalar için

yararlı değildir (Degroodt ve ark. 1986; Borsboom ve ark. 1993). Çalışmamız akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları ile yaş, kilo ve spirometre ile üç kez tekrar edilebilmesinin karşılaştırması yönüyle Degroodt ve arkadaşlarının ve Borsboom ve arkadaşlarının araştırmalarıyla uyum göstermektedir. 35 yaşın altındaki kişilerin sağlıklı ve ortalama BKİ değerin <40 olması nedeni ile uyum söz konusu değildir. Çalışmamızda ayrıca spirometre ile sağlıklı bireylerin fonksiyonel özelliklerine bakıldığında şişmanlık 6 erkekte (27,8 kg/m^2, 26,2 kg/m^2, 25,2 kg/m^2, 25,5 kg/m^2, 26,9 kg/m^2, 26,5 kg/m^2) ve 4 kadında (27,2 kg/m^2, 29,7 kg/m^2, 25,3 kg/m^2, 26,6 kg/m^2), zayıflık ise 2 erkekte (16,6 kg/m^2, 18 kg/m^2) ve 7 kadında (17,9 kg/m^2, 18 kg/m^2, 18 kg/m^2, 17,9 kg/m^2, 18,4 kg/m^2, 17,7 kg/m^2, 15,4 kg/m^2) sağlıklı olarak gözlendiğinden Degroodt ve arkadaşlarının ve Borsboom ve arkadaşlarının araştırmalarıyla uyum göstermemektedir.

Akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının vücut ağırlığı ile karşılaştırıldığı çalışmalarda farklı sonuçlara varılmıştır. Bu çalışmada, yetişkin erkek ve kız bireylerde bulunan akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonlarının statik, akciğer skorlarının dağılımı, spirometrik ölçüm öngörüsüyle incelenmiştir. Akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonu; cinsiyet, yaşı, vücut ağırlığı, BKİ ve boy ölçümü ayrılan gruplar ile karşılaştırıldı.

Bilindiği gibi EVC, IVC, IC, ERV, TV, FEV1 ve SVC değerleri akciğer solunum spirometre parametrelerini göstermekte olup, çalışmamızda akciğer fonksiyondan etkilenmektedir yani dalga genişliğini ve zaman aralığını gösteren parametreler değişmektedir. EVC, IVC, IC, ERV, TV, FEV1 ve SVC ölçüm değerleri diğer 7 grupla karşılaştırıldığında, akciğer skor parametrelerinde değerlendirilen SVC sonuçları erkeklerin 18 yaş grubunun sadece birinde ileri derecede artmış ve sadece birinde ise normal derecede azalmıştır. Erkeklerin 19 yaş grubunun yedisinde normal derecede azalmış, birinde aşırı derecede azalmış, birinde ileri derecede artmış, birinde normal derecede artmış ve 10'u da normal traselere sahiptir. Erkeklerin 20 yaş grubunun ikisinde normal derecede artmış, birinde normal derecede artmış, birinde aşırı derecede azalmış, ikisinde aşırı ileri derecede artmış ve ikisinde şiddetli aşırı derecede azalmıştır. Erkeklerin 21 yaş grubunun birinde normal derecede azalmış, birinde normal derecede artmış, birinde aşırı derecede artmış, birinde aşırı ileri derecede artmış ve biri de normal traselere sahiptir. Erkeklerin sadece 22 yaş grubunun birinde dramatik ileri derecede trase dalgaları azalmıştır. Erkeklerin 23 yaş grubunun sadece birinde aşırı derecede azalmıştır. Erkeklerin 24

yaş grubunun sadece birinde normal derecede artmıştır. Kadınların 18 yaş grubunun birinde normal traseler söz konusudur. Kadınların 19 yaş grubunun yedisinde normal derecede azalmış, birinde dramatik derecede hızlıca azalmış ve yedisinde normal traseler bulunmaktadır. Kadınların 20 yaş grubunun üçünde normal derecede azalmış, ikisinde aşırı derecede azalmış, ikisinde şiddetli aşırı derecede azalmış ve birinde normal traseler söz konusudur. Kadınların 21 yaş grubunun sadece birinde normal derecede artmış ve sadece birinde normal derecede azalmıştır. Kadınların 22 yaş grubunun sadece birinde şiddetli dramatik ileri derecede azalmıştır. Kadınların 23 yaş grubunun sadece birinde normal derecede artmıştır. Kadınların 24 yaş grubunun sadece birinde aşırı derecede artmıştır.

Literatürde depresyon, egzersiz, aile öyküsü, yaşam koşulları (çevresel ortam), cinsiyet, BKİ, yaş, kilo ve boya bağlı olarak akciğer hacim ve kapasitelerinin solunum fonksiyon testler ve spirometrik ölçümler ile solunum yetmezliğine ve rahatsızlığına etkileri araştırılarak bilinmektedir. Akciğer hacim ve kapasiteleri ile insan bireylerinde yapılan araştırma taramalarında literatürdeki çalışma için çok fazla yeterli kaynaklar bulunmamaktadır (Degroodt ve ark. 1986; Borsboom ve ark. 1993). Çalışmamızda insanlarda akciğer fonksiyon gücü daha büyük bulunmuştur (Akciğer Güç Analizi = 3,051). Benim hipotezime göre insanlarda akciğer hacim ve kapasiteleri, sosyodemografik özellik ve antropometrik ölçüm değerleri hem daha düşük hem de daha yüksek değerlerde ortaya çıkmıştır. IVC ve EVC parametrelerinde ise erkek ve kadın bireylerin hepsinde bariz bir şekilde yüksek değerler söz konusudur.

Literatürdeki toplanan verilerden, obstrüktif solunum hastalıklarının denekler arasında en yaygın olduğu, solunum hastalıklarının 35 yaşın altındaki bireylerde meydana geldiği sonucuna varabiliriz. Kombine kısıtlayıcı ve obstrüktif hastalık riski daha yüksektir. Ayrıca, fazla kilo, obstrüktif akciğer hastalığı riski altındadır, düşük kilo ise kısıtlayıcı ve kombine koşullar alma riski en yüksek olanıdır. Solunum sistemi hastalıkları cinsiyet önyargılı görünmemektedir, çünkü görülme olasılıkları hem erkek hem de kadınlarda aynıdır (Degroodt ve ark.1986; Borsboom ve ark. 1993). Çalışmamız kilo yönüyle Degroodt ve arkadaşlarının ve Borsboom ve arkadaşlarının araştırmalarıyla sağlıklı grup olduğundan uyum göstermemektedir ancak cinsiyet yönüyle uyum göstermektedir ve spirometre parametrelerinin veya akciğer skorlarının bizim çalışmamızda noninvazif bir çalışma olduğundan veya

herhangi bir anestezis madde kullanıp insan ölçümleri kontrol grubu olarak bulunmadığından karşılaştırılamamıştır.

Literatür çalışmasındaki yetişkin erkek ve kadın popülasyonunun sağlıklı, rastgele seçilen bir örneği için statik akciğer hacmi (VL) değerlerinin kapsamlı bir tanımını sunar. İnsanlarda LV belirleyicileri tarafından beklendiği gibi, cinsiyet, beden boyutu (boy) ve yaş, gözlenen değerlerdeki değişimin %49-78'ini açıklanmıştır. Önemli olarak, yaygın olarak tavsiye edilen bir dizi öngörücü denklemin kullanılması (ATS / ERS International Consensus, 1995) düşük LV değerinin fazla tahmin edilmesi ve daha yüksek hacimlerde küçümseme ikili bir hataya neden olmuştur. Bu sonuçlar, biyolojik değişkenlerin çoğunda olduğu gibi ırksal, etnik ve coğrafi olarak ilişkili bir popülasyondan elde edilen LV için referans değerlerini göz önünde bulundurmanın gerekliliğini göstermektedir (Amerikan Toraks Derneği, 1991). Çalışmamız akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları ile cinsiyet, yaş, boy ve vücut ağırlığı karşılaştırması %3,1-49,2 yönüyle ATS / ERS International Consensus'un sunduğu araştırmalarıyla %100 açıklanan değerlerinin farklılığını göstermektedir.

Literatürde normal, sağlıklı yetişkinlerde, gaz seyreltme, pletismografik ve statik LV ölçümü için röntgenografik yöntemler oldukça karşılaştırılabilir (Dubois 1956; Tierney ve Nadel 1962; Nicklaus ve ark. 1967). LV ve solunum fonksiyon testlerinde ırk ve etnik kökenlerin etkileri ile ilgili önemli miktarda veri vardır (Miller ve ark. 1977; Rohman ve ark. 1990; Yang ve ark. 1991; Donnely ve ark. 1991), ancak bunun altında yatan fizyolojik mekanizmalar hakkında çok az şey bilinmektedir. Kuzey Amerika ve Avrupa popülasyonları için yapılan tahmin çalışmaları, siyahlar veya Hispanikler gibi "azınlıklarda" **daha düşük değerler** bulsa da, düşük sosyoekonomik ve beslenme durumları muhtemelen önemli kafa karıştırıcı faktörlerdir (Amerikan Toraks Derneği 1991; Coates ve ark. 1997). Bizim çalışmamızda spirometre solunum parametrelerinde bazı değerelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit edilemedi ve bazı parametre değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır.

Literatürde LV ile bağlantılı bir diğer değişken fiziksel uygunluk seviyesidir (Gaultier ve Crapo 1997). Maksimum dinamik egzersizin gerçek bir pulmoner / ventilatör kısıtlaması olmadığı kabul edilmekle birlikte, en azından deniz seviyesindeki sporcu olmayan deneklerde, bazı çalışmalar LV ve zindelik indeksleri arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermiştir (Grimby ve Soderholm 1964;

Ness ve ark. 1974). Yine literatürde benzer şekilde, bu özellik bu çalışmada da bulunmuştur, ama bu bir sebep-sonuç ilişkisi gibi görülmemektedir. Tersine, daha uzun, daha genç ve daha aktif kişilerin hem daha yüksek LV hem de zindelik düzeyi sunduğunu varsaymak daha mantıklıdır. Bu daha yüksek LV'nin fiziksel performans açısından bir avantaj sağlayıp sağlayamayacağı, şimdiye kadar yalnızca rekabetçi sporcular ve belirli yöntemler için gösterilmiştir; Sedanter konularda bu teorik handikap imkansız gibi görünmektedir (Gaultier ve Crapo 1997). Bizim çalışmamız da literatürü desteklemektedir. Çalışmamızda literatürdeki bulgular ile kıyaslandığında oluşturulan 7 ayrı grubun akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılım miktarları anlamlı olarak artmıştır ya da azalmıştır ve süreleri de uzadığı veya kısaldığı görülmüştür. Vital kapasitenin dağılım miktarlarının artma yapması, akciğer fonksiyonu ve süresinin arttığını, azalma yapması da akciğer işlevinin ve başlangıcı ile bitimi arasındaki zaman aralığının azaldığını düşündürmektedir.

Literatürde Brezilya'dan etnik olarak heterojen bir popülasyonun randomize bir örneğinde statik akciğer hacimlerinin öngörülmesi için denklem grubu olduğuna inandıklarını sunmuşlardır. Kuzey Amerika-Avrupa Konsensusundan geniş çapta önerilen bir denklem seti ile anlamlı ve paralel olmayan bir varyansta olduğu varsayıldığında, yabancı deneklerden "ayarlama faktörü" ile elde edilen denklemlerin kullanılması önerilmemektedir. Bununla birlikte, bu denklemlerin doğruluğu ve geçerliliği, sonuçlar ideal olarak, 18 - 24 yaşları arasındaki katılımcılarda, erkeklerde 1,72 ila 1,90 cm ve kadınlarda 1,57 ila 1,77 cm arasında değişen, statik akciğer hacim değerlerinin normalliğini değerlendirmek için klinik ve araştırma bağlamlarında uygulanmalıdır (Kleinbaum ve ark. 1988). Çalışmamız boy ölçümünde akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonunun dağılımı yönüyle Kleinbaum ve arkadaşlarının araştırmasıyla paralellik göstermektedir.

Literatürdeki insan çalışmalarında statik akciğer volümlerinin bu çalışmanın bulgularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. İnsanların akciğer fonksiyon dağılımı ile yetişkinlerin hacim ve kapasitelerinin dağılımı birbirine uygunluk göstermektedir. Yetişkinlerde akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılımının sosyodemografik ve antropometrik ölçümünün temelini oluşturabileceği kanaati oluşmuştur. Bu sonuçlara göre akciğer hacim ve kapasitelerinin kaynağı kişinin akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonları ile ve kemoreseptörleri ve barosereptörleri ile ilgili olduğu açıktır. Akciğer hacim ve kapasitelerinin dikkat

çekecek kadar az olması ilerleyen yaşa, değişen boya ve büyük veya küçük hacimli yapıya göre değişebildiğini göstermektedir.

Bu çalışmada akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonu fizyolojik açıdan insandaki akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılımının alt yapısını oluşturduğu ve yaş ve boy oranların iyi seviyelerde olduğu ortaya konulmuştur. Bu da akciğer hacim ve kapasitelerinin araştırılan erkek ve kadın birey toplumun etnik köken yapılanmasından dolayı olduğu düşünülebilir. Ayrıca bu sonuçlara göre akciğer hacim ve kapasitelerinin statik değişiklikler gösteren bir unsur olduğu düşünülebilir. Burada mevcut çalışmamızda, akciğer hacim ve kapasitelerinin değişimini kantitatif olarak değerlendirmek için gruplar arasında zamana bağlı eğrileri kıyasladık.

Araştırma deney sonuçlarımız göstermiştir ki solunum parametreleri açısından tüm erkek ve kadın bireylerde ortalama EVC $_{\%beklenen}$, IC $_{\%beklenen}$, ERV $_{\%beklenen}$, sıcaklık (^{O}C), fahrenhayt (^{O}F) ve BKİ değerleri çok fazla bir artış görülmüştür diğer parametrelerde literatürle uyumlu olarak bir farklılık tespit edilmemiştir ve tüm kadınlarda IC $_{Beklenen}$, ERV $_{Beklenen}$ ve IC $_{Bulunan}$ değerleri çok az bir artış görülmüştür ve tüm erkeklerde TV $_{Bulunan}$, EVC $_{\%Beklenen}$ ve IVC $_{\%Beklenen}$ değerleri çok az bir artış görülmüştür. Bu EVC $_{\%Beklenen}$, IC $_{\%Beklenen}$, ERV $_{\%Beklenen}$, Sıcaklık (^{O}C), Fahrenhayt (^{O}F) ve BKİ değerleri artması santral kemoreseptörlerin ve baroreseptörlerin artmasına bağlı olarak solunumsal entegrasyonun hızlanmasına işaret etmektedir.

Bu çalışmada derin bir inspirasyon ve derin bir ekspirasyonun değerlendirilerek oluşan akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyon ile spirometrik ölçüm kaydının incelenmesi ve solunum fonksiyon testlerinin akciğer hacim ve kapasiteleri dağılımının elde edilmesi sonucunda katılan bireylerin cinsiyet, yaş ve boy açısından kıyaslanması hedeflenmiştir.

Bu tez çalışmamda sağlıklı erkek ve kadın toplam n=65 gönüllü bireyden 2 günde 5'er veya 7'şer tane olmak üzere toplamda 7'şer grup oluşturulan yetişkinlerde spirometrik ölçüm ile erken tanı, prognoz ve tedavi için spirometre parametreleri, statik testler, cinsiyete, yaşa ve boya göre akciğer dağılımları araştırıldı. Literatürdeki akciğer hacim ve kapasiteleri değerleri çalışmamda katılan gönüllülerin tezimde ölçtüğümüz değerleri aşağıda ayrı ayrı tartışılmıştır.

Aşağıda çalışmamızda kıyaslanması yapılan bazı spirometrik bulgular solunum parametreleri olarak bilinen var olduğu halde o zamana varlığı bilinmeyen kavramları bulup ortaya çıkarıp tespit etme işleri veya araştırma verilerinin

çözümlenmesinden dolayı çıkarılan bilimsel sonuçlar ile literatürde rapor edilmiş olan olgu, olay veya semptom bulgular verilmiştir:

Literatürdeki solunum fonksiyon testleri analizleri aşağıda tartışıldığı gibi daha çok insanlarda yapılmıştır, araştırdığım literatür taraması sonucunda hiç hayvanlarda SFT yapılmamıştır. Yukarıda şimdiye kadar solunum fonksiyon testleri ve solunum parametrelerin değerleri ile ilgili literatür araştırmalar ile elde ettiğimiz çalışmalar verilmiştir, sonra tüm çalıştığımız analiz araştırma gruplarında spirometrik ölçüm kayıtlarında akciğer hacim ve kapasiteleri ile ilgili sonuçlar aşağıda tartışılmıştır:

Araştırmaya katılan popülasyonların bir anakütle ya da örneklem veri serisini küçükten büyüğe doğru sıralanıp seriyi ortadan ikiye ayıran betimsel istatistikde merkezsel konum ölçüsü olarak kabul edilen değerler olan yani akciğer solunum fonksiyon parametreleri olan değerler $EVC_{Beklenen}$ dağılım medyan değeri 3,39 – 6,44'dür, $IVC_{Beklenen}$ dağılım medyan değeri 3,39 – 6,44'dür, $IC_{Beklenen}$ dağılım medyan değeri 1,96 – 4,32'dir, $ERV_{Beklenen}$ dağılım medyan değeri 1,30 – 2,18'dir, $EVC_{Bulunan}$ 2,30 – 10,41'dir, $IC_{Bulunan}$ 0,00 – 7,05'dir, 68,00 – 174,00'dür, $ERV_{Bulunan}$ 0,00 – 3,94'dir, $TV_{Bulunan}$ 0,00 – 5,03'dür, $EVC_{\%\ Beklenen}$, $IC_{\%\ Beklenen}$ 0,00 – 169,00'dur, $ERV_{\%Beklenen}$ 0,00 – 237,00'dir, antropometrik ve solunumu etkileyen faktörler olan değerler ise Basınç (P) 1,06 – 1,13'tür, Sıcaklık (^{O}C) 17,00 – 31,00'dir, Fahrenhayt (^{O}F) 62,60 – 87,80'dir ve BKİ 15,42 – 29,67'dir ve bu çalışma grubundaki her bir verinin ortalamaya ne kadar uzaklıkta olduğunu veya dağılımın ne kadar yaygınlıkta olduğunu gösteren ölçüler yani bu popülasyonda incelenen özelliğin (veya özellikle ilgili değerlerin ya da ölçümlerin) ne genişlikteki bir aralıkta (dar veya geniş) dağıldığının göstergesi varyans ve onun bir türevi olan ifadeler veya grubu oluşturan katılımcıların belli bir özellik yönünden ortalamaya göre sağa-sola ne kadar saptığını yaklaşık bir ifade ile ortaya koyan değerler ve popülasyonu oluşturan bireyler arasındaki farklılık ölçüleri sırası ile $EVC_{Beklenen}$ ortalama standart sapma ve $IVC_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94 aynı değer söz konusudur, $EVC_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94 $EVC_{Bulunan}$ 4,72 ± 1,32'ye göre daha yüksek, $IC_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 3,03 ± 0,72 ve $IC_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 2,45 ± 1,45'e göre daha yüksek, $ERV_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 1,59 ± 0,23 ve $ERV_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 1,58 ± 1,12'ye göre daha yüksek, $EVC_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 99,2 ± 17,13 ve $EVC_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 4,72 ± 1,32'ye göre daha yüksek, $IC_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 80,8 ± 44,9 ve $IC_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 3,03 ± 0,72'ye göre daha yüksek, ERV

$_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 98,9 ± 69,8 ve ERV $_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 98,9 ± 69,8'ye göre daha yüksek, Fahrenhayt (^{O}F) ortalama standart sapma 82,4 ± 5,24 ve sıcaklık (^{O}C) ortalama standart sapma 28,03 ± 2,91'e göre daha yüksek, BKİ ortalama standart sapma 22,2 ± 2,95, ERV $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 1,58 ± 1,12, TV $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 0,89 ± 0,79, ve Basınç (P) ortalama standart sapma 1,07 ± 0,01'e göre yüksek bulunmuştur ve EVC $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 4,72 ± 1,32 ve EVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94'ye göre daha düşük, IC $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 2,45 ± 1,45 ve IC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 3,03 ± 0,72'ye göre daha düşük, ERV $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 1,58 ± 1,12 ve ERV $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 1,59 ± 0,23'e göre daha düşük, Basınç (P) ortalama standart sapma 1,07 ± 0,01 ve Sıcaklık (^{O}C) ortalama standart sapma 28,03 ± 2,91'e göre çok daha düşük, Sıcaklık (^{O}C) ortalama standart sapma 28,03 ± 2,91 ve Fahrenhayt (^{O}F) ortalama standart sapma 82,4 ± 5,24'e göre daha düşük, VC ortalama standart sapma 4,31 ± 0,22 ve BKİ ortalama standart sapma 22,2 ± 2,95'e göre daha düşük bulunmuştur ve EVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94'e göre düşük, IVC $_{Beklenen}$ ortalama standart sapma 4,75 ± 0,94, EVC $_{Bulunan}$ ortalama standart sapma 4,72 ± 1,32, EVC $_{\%Beklenen}$ ortalama standart sapma 99,2 ± 17,13, ERV $_{\% Beklenen}$ ortalama standart sapma 98,9 ± 69,8 ve Fahrenhayt (^{O}F) ortalama standart sapma 82,4 ± 5,24'e göre çok daha düşük bulunmuştur. Katılımcıların EVC beklenen ortalaması 4,75 ± 0,94 (3,39 – 6,44), IVC $_{Beklenen}$ ortalaması 4,75 ± 0,94 (3,39 – 6,44), IC $_{Beklenen}$ ortalaması 3,03 ± 0,72 (1,96 – 4,32), ERV $_{Beklenen}$ ortalaması 1,59 ± 0,23 (1,30 – 2,18), EVC $_{Bulunan}$ 4,72 ± 1,32 (2,30 – 10,41), IC $_{Bulunan}$ ortalaması 2,45 ± 1,45 (0,00 – 7,05), ERV $_{Bulunan}$ ortalaması (1,58 ± 1,120) dir.

Solunum parametre dalgalarının akciğer hacim ve kapasitelerinin analizleri daha önce çoğunlukla insanlar üzerinde bazı çalışmalar, özellikle vital kapasite solunum ölçümü yapılmıştır. İnsan deneylerinde literatür taramalarımda ve inceleme araştırmalarımda solunum parametre dalgalarının akciğer hacim ve kapasiteleri ile ilgili literatürde mevcut yeterli birçok sayıda veri bulunmaktadır. Fakat yetişkin sağlıklı bireylerde cinsiyet, yaş ve boya göre direkt olarak solunum fonksiyon testlerinin karşılaştırmalı bir çalışması daha önce yeterince yapılmamıştır ve dolayısıyla bizim sonuçlarımız literatürdeki herhangi bir sonuçla kıyaslanması olası değildir.

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonucunda bireylerde akciğer hacim ve kapasitelerinin dağılımı incelenmiş ve dağılımın yetişkin insanlarda görülen gaz dağılımından farklı olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre akciğer dağılımının belirlenmesinde ve solunum fonksiyon parametrelerinin saptanmasında spirometrik ölçüm yöntemi ile antropometrik ölçümler ve sosyodemografik özellikler ile etkili olduğu görüşü savunulmuştur.

Akciğer hacim ve kapasitelerinin performans çabasına ilişkin yapılacak sadece solunumsal tanı konusunda yardımcı olmakla kalmayacaktır. Bu çalışmaların sonucu aynı zamanda insanın erken tanı, prognoz ve tedaviye özgü diğer faktörlerle ilgili önemli ipuçları verecektir. Akciğer hacim ve kapasiteleri ile insanların solunumsal fonksiyonu arasında herhangi bir hastalık riski gösteren popülasyon çalışmasına rastlanmamıştır. Akciğer zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fonksiyonunun ölçümü, bireylerde solunumsal traseler ve statik parametreler dağılımı ile ilgili önemli bilgiler sağlayabilir. Normal zaman aralıklarında ortaya çıkan akciğer hacim ve kapasiteleri, bireylerde daha karmaşık fonksiyonel özelliklerin acil durumunun analizi için bir gösterge aracı ve kolaylaştırıcı olabilir.

Bu amaçla akciğer hacim ve kapasitelerine ilişkin bilimsel literatürdeki eksikler tamamlanarak akciğer hacim ve kapasitelerinin fonksiyonel analizi için değeri araştırılmalıdır. Çalışmalarda kullanılan akciğer hacim ve kapasiteleri fonksiyonlarını ölçen spirometre aletleri son derece ayrıntılı olarak algıladığından kolayca etkilenip aşırı duyarlıdır. Biz çalışmamızda daha hassas teknolojik portatif bir cihaz olan İtalyan markası el spirometresi minispirometre (pnömotakograf) ile ölçüm yaptık. Ancak teknolojik ve akciğer hacim ve kapasitelerinin hızının ölçümünün yanısıra süre zamanını da ölçebilen bir cihazla çalışmanın açıklatılması gereklidir. Böylece, bu sayede akciğer hacim ve kapasitelerinin ölçümleri ile ilgili gönüllü katılımcı sayısının fazla olduğu daha geniş unsurlar dahilinde prospektif olarak çalışmalar yapılabilir.

Çalışılan araştırmanın, tartışmanın vizyonunun incelenmesi sonucunda fikir, düşünce, kanıt, tetkik edilen, umulan, beklenilen muhakemenin temeli olan ilkelerde veritabanı oluşturacak şekilde problemin sorunun bilinen belirtilmiş deneyim,

gözlem ve deneylerden bilinmeyeni bulma çabasında yaraması işlenmiş yorum yapmaya imkan verecek biçimde sistemleştirilmiş ham bilgilerin bir sorunun çözümü araştırılırken olduğu gibi alınan veya öyle olduğu gibi edinilen düşünce ve önermelerin hem Türkiye Cumhuriyeti'nde Ülkemiz adına hem ulusal (national) hem de uluslararası (international) evrensellik planı alanlarda kalıcı olarak sürekli sürdürebilir aktif hale getirerek zarara uğrama ihtimali olan bireylerin morbitide ve mortalite oranının azaltıp yaşam kalitesine yön verilmesi sonucunda iyileştirme refahı içinde katkılar sağlayabilecek niteliktedir. Çalışmamızın herhangi bir patolojiye sahip olmayan bireyleri fizyolojik yönden değerlendirmeye ve ileride yapılacak çalışmalara yön verip bir standardizasyon sağlamaya yardımcı olacağı ümit edilmektedir.

1. Spirometre ile ölçülen inspirasyon ve ekspirasyon akciğer hacimleri, akciğer hastalığının ciddiyetini belirlemek, karakterize etmek ve ölçmek için yararlıdır.

2. Akciğer volüm ölçümlerinin hastalık şiddeti, fonksiyonel sakatlık, hastalık seyri ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesindeki rolü bebeklerde olduğu kadar çocuklarda ve erişkinlerde de belirlenmeye devam etmektedir. Özel durumlarda, doğru bir fizyolojik tanı için akciğer hacminin ölçümleri kesinlikle gereklidir.

3. VC ölçümü, bir ERV manevrasını takip eden IVC manevrasından veya FRC tespitinden sonra bir IC manevrasını takip eden yavaş bir EVC'den elde edilebilir.

4. Akciğer hacimlerini ve kapasitelerini etkileyen fizyolojik faktörler, yaş, cinsiyet, ağırlık, boy ve etnik köken, fiziksel aktivite, yükseklik ve spirometrik sonuçlarını yorumlarken göz önünde bulundurulması gereken değerlerini içerir.

5. Akciğer hacimlerinin ve kapasitelerinin tahmini için kullanılan testlerin kalitesi ve doğruluğu yorumlamadan önce dikkate alınmalıdır.

6. Solunum fonksiyon testleri şüpheli veya bilinen solunum yolu hastalığı olan hastaların değerlendirilmesinde önemli bir araçtır. Ayrıca büyük cerrahi öncesi hastaların değerlendirilmesinde önemlidir.

7. Spirometre tekniğinde ekspirasyonun hızlı ve güçlü başlangıcı FEV_1 ve ekspiratuvar eğri üzerinden elde edilen diğer parametrelerin doğruluğu açısından önem taşır.

8. Spirometre parametreleri ile takip yaparken iki ayrı zamanda yapılan ölçümler yerine ardışık zamanlarda çoklu ölçümlerle yapılacak değerlendirmenin daha yararlı olduğu ATS/ERS 2005 uzlaşı raporunda bildirilmektedir.

9. Vital kapasitesinin, kişinin boyunun artması ile arttığı, oysa beden kitle indeksinin (BKİ) arttığının, vital kapasitenin düşük olduğu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.

10.Spirometre, birinci saniyede zorlu ekspiratuvar volümü (FEV1) ve zorlu vital kapasiteyi (FVC) ölçerek solunum fonksiyonunu ve akciğer hastalıklarının teşhisini değerlendirmek için klinik ortamda kullanılan yaygın bir testtir.

11. Tek başına spirometre kullanımı, TLC'yi hesaplamak için kullanılan bir test olarak genellikle yanlış anlaşılır, bu test, RV'yi, maksimum ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan havanın hacmini ölçemez. Ayrıca, TLC'yi hesaplamak için, spirometre kullanmak için ve RV'yi tahmin etmek için pletismografi, gaz seyreltme, gazla yıkama veya radyografik görüntüleme ile birleştirilmelidir.

12. Fonksiyonel rezidiüel kapasite (FRC) spirometre ile ölçülemez ve pletismograf veya helyum dilüsyon testleri ile ölçülebilir.

13. Solunum fonksiyon testleri (SFT) doktorların ve araştırmacıların hastalarının solunum fonksiyonlarını tekrarlanabilir ve doğru değerlendirmelerini sağlar. SFT'lerin sonuçları hastanın çabasından etkilenir. SFT'ler kesin bir tanı sağlamaz, ancak öykü, fizik muayene ve laboratuvar verileri ile birlikte klinisyenlerin tanıya ulaşmalarına yardımcı olur. SFT'ler ayrıca doktorların ve araştırmacıların akciğer hastalığının ciddiyetini ölçmelerine, zaman içinde takip etmelerine ve tedaviye yanıtlarını değerlendirmelerine izin verir.

14. Spirometre ana solunum fonksiyon testidir ve solunum yolu hastalıklarının değerlendirilmesi ve izlenmesi için gereklidir.

15. Solunum fonksiyon testleri, tanı, fonksiyonel bozulmanın ölçümü ve bir hastalığın tedavisinin veya ilerlemesinin izlenmesine yardımcı olur.

16. Akciğer hacimlerinin ve akciğer kapasitelerinin ölçümü, solunum fonksiyon testinin ayrılmaz bir parçasıdır.

17. Vital kapasite, altta yatan akciğer hastalığının teşhisinde yardımcı olabilir. Ayrıca akciğer hastalığının çeşitli nedenleri arasında ayrım yapılmasına yardımcı olabilir.

18. Spirometre, akciğer fonksiyonlarının incelenmesi için temel bir testtir ve solunum yolu hastalıklarının değerlendirilmesi ve takibi için performansı gereklidir.

19. Spirometre yararlılığı, Solunum Tıbbı alanını aşar ve son birkaç yılda kademeli olarak birinci basamak sağlık hizmeti ve diğer tıp disiplinlerinde yer aldığını gördük.

20. Spirometrenin birçok solunum yolu hastalığının teşhisi ve izlenmesinde faydası dışında, başka potansiyel uygulamaları vardır. Akciğer fonksiyon yaşı tayininin sigarayı bırakma başarısını arttırabildiğine dair kanıtlar vardır ve spirometrenin akciğer kanseri, bilişsel bozulma, tüm nedenlere bağlı ölüm ve kardiyovasküler orijinli mortalite riskini tahmin etmede yararlı olduğuna dair kanıt vardır.

21. Spirometrenin ana endikasyonlarının çoğu solunum yolu hastalığının teşhisi ve izlenmesi için esastır. Ayrıca, diğer organ veya sistem hastalıklarının (kalp, böbrek, karaciğer, nöromüsküler vb.) akciğer fonksiyonlarına etkisini değerlendirmeyi sağlar.

22. Spirometre, deneyin yapılması ve testin durdurulması sorunları tespit etmek için esastır.

23. PFTS gerçekleştirme endikasyonlarını, anormal sonuçları tarif eder ve bunların altta yatan patoloji ile ilişkilendirilir.

24. Solunum patolojisi olan hastaların araştırılmasında ve izlenmesinde solunum fonksiyon testleri (PFTS) önemli bir araçtır. Büyük ve küçük hava yolları, pulmoner parankimi ve pulmoner kapiller yatağın büyüklüğü ve bütünlüğü hakkında önemli bilgiler sağlarlar. Her ne kadar kendilerine tanı koymasalar da tanı koymak için çeşitli solunum yolu hastalıklarında farklı anormallikler görülür.

25. Spirometre sonuçları olan bireylerde, akciğer kısıtlaması paterninin uygun bir karakterizasyonunu sağlamak için sıklıkla akciğer hacmi ve Ham ölçümler gereklidir.

26. Bir kişinin vital kapasitesini etkileyen faktörler yaş, cinsiyet, boy, kilo ve etnik kökendir. Artık hacim ve fonksiyonel artık kapasite, yaşla birlikte artar ve vital kapasitede bir azalmaya neden olur.

27. Spirometre parametreleri ile takip yaparken iki ayrı zamanda yapılan ölçümler yerine ardışık zamanlarda çoklu ölçümlerle yapılacak değerlendirme daha yararlıdır.

28. Bu çalışmamızda esas amacımız normal, herhangi bir rahatsızlığı olmayan sağlıklı bireylerdeki akciğer hacim ve kapasitelerinin gaz dağılımı ile ilgili veri tabanı elde etmektir. Bu amaçla kişilerin sadece statik ölçümleri alındı. Elde edilen ortalama değerler bundan sonraki çalışmalar için veri tabanı oluşturacak ve erken tanı, prognoz ve tedavi için toplumumuza özgü dağılım verisi temeli oluşturacağı görüşündeyiz.

9. KAYNAKLAR

Akkoca Ö, Akciğer Fonksiyon Testleri, 2019: 27-33.

American Thoracic Society. Evaluation of impairment/disability secondary to respiratory disorders. American Review of Respiratory Diseases, 1986; 133: 1205-1209.

Amerikan Toraks Derneği. Akciğer fonksiyon testi. Referans değerlerin seçimi ve yorumlayıcı stratejiler. Amerikan Solunum Hastalıkları Dergisi, 1991; 144: 1202-1218.

Angelone A, Coulter NA Jr. Respiratory sinus arrhythmia: a frequency dependent phenomenon. J Appl Physiol 1964; 19: 479–482.

Badra LJ, Cooke WH, Hoag JB., et al. Respiratory modulation of human autonomic rhythms. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2001; 280: 2674–2688.

Barr RG, Stemple KJ, Mesia-Vela S, Basner RC, Derk SJ, Henneberger PK, et al, Reproducibility and validity of a handheld spirometer. Respir Care. 2008; 53(4):433–441.

Beda A, Simpson DM, Carvalho NC., et al. Low-frequency heart rate variability is related to the breath-to-breath variability in the respiratory pattern. Psychophysiology 2014; 51: 197–205.

Ben-Tal A, Shamailov SS, Paton JF. Evaluating the physiological significance of respiratory sinus arrhythmia: looking beyond ventilation-perfusion efficiency. J Physiol (Lond) 2012; 590: 1989–2008.

Ben-Tal A, Shamailov SS, Paton JF. Central regulation of heart rate and the appearance of respiratory sinus arrhythmia: new insights from mathematical modeling. Math Biosci 2014; 255: 71–82.

Bernardi L, Spadacini G, Bellwon J., et al. Effect of breathing rate on oxygen saturation and exercise performance in chronic heart failure. Lancet 1998; 351: 1308–1311.

Bernardi L, Gabutti A, Porta C., et al. Slow breathing reduces chemoreflex response to hypoxia and hypercapnia, and increases baroreflex sensitivity. J Hypertens 2001; 19: 2221–2229.

Berntson GG, Cacioppo JT, Quigley KS. Respiratory sinus arrhythmia: autonomic origins, physiological mechanisms, and psychophysiological implications. Psychophysiology 1993; 30: 183–196.

Beyaz N.,'Etnik iskonto' ve spirometri.Respir Med.1995; 89: 312–313.

Bhatia SL.,"Akciğerlerin Yaşamsal Kapasitesi". Hint Tıbbi Gazetesi,1929;62:520.

Çalışma Grubu "Avrupa Akciğer Fonksiyon Testlerinin Standardizasyonu", Avrupa Çelik ve Kömür Topluluğu ve Avrupa Solunum Derneği. Avrupa Solunum Dergisi 2009;6:5-40.

Byeon K, Choi JO, Yang JH., et al. The response of the vena cava to abdominal breathing. J Altern Complement Med 2012; 18: 153–157.

Bilo G, Revera M, Bussotti M., et al. Effects of slow deep breathing at high altitude on oxygen saturation, pulmonary and systemic hemodynamics. PloS one 2012; 7.

Borsboom GJ, Van Pelt K, Quanjer PH. Ventilatör fonksiyonun pubertal büyüme eğrileri: çocukluk çağı solunum semptomlarıyla ilişkisi. Am Rev Respir Dis 1993; 147: 372 -378.

Brochard L. Transdiaphragmatic Pressure *In*: Benito S, editor; , Net A, editor., eds. Pulmonary Function in Mechanically Ventilated Patients. Berlin, Springer Berlin Heidelberg, 1991; 52–61.

Brown TE, Beightol LA, Koh J., et al. Important influence of respiration on human R-R interval power spectra is largely ignored. J Appl Physiol 1993; 75: 2310–2317.

Cartwright S., Kölelik, etnoloji ışığında. In: Elliott EN, editör. Pamuk kraldır ve mazeret argümanlarıdır. Augusta: Pritchard, Abbott ve Loomis; 1860.

Chang Q, Liu R, Shen Z. Effects of slow breathing rate on blood pressure and heart rate variabilities. Int J Cardiol 2013; 169.

Comroe JH., Retrospectroscope: mancans. Am Rev Respir Dis 1977; 116; 945-950.

Coates AL.,Peslin R.,Rodenstein D.,Stocks J.,"Measurement of lung volumes by plethysmography: ERS/ATS Workshop Report Series"European Respiratory Journal,1997;10:1415-1427.

Cotes JE, Chinn DJ, Miller MR. Lung Function. 6th E. Blackwell Publishing, Massachusetts, USA. 2006.

Cotes JE.,Chinn DJ.,Miller MR.,"Lung Function: physiology, measurement and application in medicine. Sixth edition"Oxford:Blackwell Publishing, 2006;111–117.

Cotes JE, Chinn DJ, Miller MR. Lung Function: physiology, measurement and application in medicine.Sixth edition. Oxford: Blackwell Publishing; 2006. pp. 111–117.

Coates AL, Peslin R, Rodenstein D, Stocks J. Measurement of lung volumes by plethysmography: ERS/ATS Workshop Report Series. European Respiratory Journal, 1997; 10: 1415-1427.

Degroodt EG, Quanjer PH, Wise ME, Van Zomeren BC. Changing relationships between stature and lung volumes during puberty. Respir Physiol 1986;65:139–153.

Dick TE, Mims JR, Hsieh YH., et al. Increased cardio-respiratory coupling evoked by slow deep breathing can persist in normal humans. Respir Physiol Neurobiol 2014; 204: 99–111.

Donnely PM, Yang T-S, Peat JK, Woolcook AJ. What factors explain racial differences in lung volumes? European Respiratory Journal, 1991; 4: 829-838.

Dubois AB, Botelho SY, Bedell GN, Marshall R, Comroe Jr JH. A rapid pletysmograph method for measuring total gas volume: a comparison with a nitrogen washout method for measuring functional residual capacity. Journal of Clinical Investigation, 1956; 35: 322-326.

DuBois AB, Botelho SY, Comroe JH. A new method for measuring airway resistance in man using a body plethysmograph: values in normal subjects and in patients with respiratory disease. J Clin Invest 1956; 35: 327-335.

Eckberg DL, Kifle YT, Roberts VL. Phase relationship between normal human respiration and baroreflex responsiveness. J Physiol (Lond) 1980; 304: 489–502.

Eckberg DL. The human respiratory gate. J Physiol (Lond) 2003; 548: 339–352.

Elghozi JL, Julien C. Sympathetic control of short-term heart rate variability and its pharmacological modulation. Fundam Clin Pharmacol 2007; 21: 337–347.

Elstad M. Respiratory variations in pulmonary and systemic blood flow in healthy humans. Acta Physiol (Oxf) 2012; 205: 341–348.

Fishman AO., Milestones in the History of Pulmonary Medicine. In: Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders. Fishman AP, Elias JA, Fishman JA, Grippi MA, Kaiser LR, Se-nior RM (eds). 3rd Ed. McGraw Hill Company, NewYork, USA, 1998: 3-17.

Gaultier C, Crapo R. Effects of nutrition, growth hormone disturbances, training, altitude and sleep on lung volumes. European Respiratory Journal, 1997; 10: 2913-2919.

Gerbase MW, Dupuis-Lozeron E, Schindler C, Keidel D, Bridevaux PO, Kriemler S, et al, Agreement between spirometers: a challenge in the follow-up of patients and populations? Respiration. 2013; 85(6):505–514.

Giardino ND, Glenny RW, Borson S., et al. Respiratory sinus arrhythmia is associated with efficiency of pulmonary gas exchange in healthy humans. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2003; 284: 1585–1591.

Ghio AJ, Crapo RO., Elliott CG.,"Solunum Fonksiyonlarını Tahmin Etmede Kullanılan Referans Denklemleri"Sandık 1990;97:400–403.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy For The Diagnosis, Management, And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2018.

Gould BA., Amerikan askerlerinin askeri ve antropolojik istatistiklerinde incelemeler. New York: Arno Press; 1869.

Grimby G, Soderholm B. Spirometric studies in normal subjects. III. Static lung volumes and maximal voluntary ventilation in adults with a note on physical fitness. Acta Medica Scandinavica, 1964; 173: 199-208.

Guzik P, Piskorski J, Krauze T., et al. Correlations between the Poincare plot and conventional heart rate variability parameters assessed during paced breathing. J Physiol Sci 2007; 57: 63–71.

Haponik EF, Bleecker ER, Allen RP, et al. Abnormal inspiratoryflow-volume curves in patients with sleep-disordered breathing. Am Rev Respir Dis. 1981;124:571–574.

Hayano J, Yasuma F, Okada A., et al. Respiratory sinus arrhythmia. A phenomenon improving pulmonary gas exchange and circulatory efficiency. Circulation 1996; 94: 842–847.

Hayano J, Yasuma F. Hypothesis: respiratory sinus arrhythmia is an intrinsic resting function of cardiopulmonary system. Cardiovasc Res 2003; 58: 1–9.

Hirsch JA, Bishop B. Respiratory sinus arrhythmia in humans: how breathing pattern modulates heart rate. Am J Physiol 1981; 241: 620–629.

Hsieh CW, Mao CW, Young MS., et al. Respiratory effect on the pulse spectrum. J Med Eng Technol 2003; 27: 77–84.

Ito S, Sasano H, Sasano N., et al. Vagal nerve activity contributes to improve the efficiency of pulmonary gas exchange in hypoxic humans. Exp Physiol 2006; 91: 935–941.

Hopp RJ.,Bewtra A.,Nair NM.,"vd. Metakolin cevabı üzerine yaşın etkisi"J Allerji Kliniği Immunol.1985;76 :609-613.

Hughes JMB, Pride NB, editors. Physiological Principles and Clinical Applications. London: WB Saunders;. Lung Function Tests. 1999.

Jalife J, Slenter VA, Salata JJ., et al. Dynamic vagal control of pacemaker activity in the mammalian sinoatrial node. Circ Res 1983; 52: 642–656.

Janssens JP.,Pache JC.,Nicod LP.,"Physiological changes in respiratory function associated with ageing"Eur Respir J.1999;13(1):197–205.

Janssens JP, Pache JC, Nicod LP, Physiological changes in respiratory function associated with ageing. Eur Respir J. 1999; 13(1):197–205.

Jefferson T.,"Virginia Eyaleti Üzerine Notlar",Yarış ve Aydınlanma: Bir Okuyucu, ed.Emmanuel Eze (Malden, Mass. Ve Londra:Blackwell Publishing,1997;98.

Joseph CN, Porta C, Casucci G., et al. Slow breathing improves arterial baroreflex sensitivity and decreases blood pressure in essential hypertension. Hypertension 2005; 46: 714–718.

Jouasset D.,"Normalizasyon, fonktionnelles respiratuar solunum maskelerini Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier için öder." Poumon Coeur,1960;16 :1145-1159.

John Hutchinson'ın Gizemli Makinesi.2019.

Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller AE. Uygulamalı Regresyon Analizi ve Diğer Çok Değişkenli Yöntemler. 2. baskı Duxbury Press, Belmont. 1988.

Kronenberg RS.,Drage CW.,"Attenuation of the ventilatory and heart rate responses to hypoxia and hypercapnea with aging in normal men"J Clin Invest,1973;52:1912–1919.

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Koruma, Tanı ve Tedavi Raporu 2014.Turk Thorac J.2014;15(Suppl 2):1–85.

Koizumi K, Terui N, Kollai M. Effect of cardiac vagal and sympathetic nerve activity on heart rate in rhythmic fluctuations. J Auton Nerv Syst 1985; 12: 251–259.

Kolar P, Neuwirth J, Sanda J., et al. Analysis of diaphragm movement during tidal breathing and during its activation while breath holding using MRI synchronized with spirometry. Physiol Res 2009; 58: 383–392.

Leblanc P.,Ruff F.,Milic-Emili J.,"Erkeklerde yaş ve vücut pozisyonunun "hava yolu kapanması üzerindeki etkileri"J.Appl Physiol.1970;28(4):448-451.

Leblanc P, Ruff F, Milic-Emili J, Effects of age and body position on "airway closure" in man. J Appl Physiol. 1970; 28(4):448–451.

Limberg JK, Morgan BJ, Schrage WG., et al. Respiratory influences on muscle sympathetic nerve activity and vascular conductance in the steady state. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2013; 304: 1615–1623.

Liistro G, Vanwelde C, Vincken W, Vandevoorde J, Verleden G, Buffels J, et al, Technical and functional assessment of 10 office spirometers: A multicenter comparative study. Chest. 2006; 130(3):657–665.

Lopes OU, Palmer JF. Proposed respiratory 'gating' mechanism for cardiac slowing. Nature 1976; 264: 454–456.

Lopes TC, Beda A, Granja-Filho PC., et al. Cardio-respiratory interactions and relocation of heartbeats within the respiratory cycle during spontaneous and paced breathing. Physiol Meas 2011; 32: 1389–1401.

Lorenzi-Filho G, Dajani HR, Leung RS., et al. Entrainment of blood pressure and heart rate oscillations by periodic breathing. Am J Respir Crit Care Med 1999; 159: 1147–1154.

Lundy B, Irk, etnik köken ve akciğer fonksiyonu: Kısa bir tarihçe Can Respir Ther. (Canadian Journal Of Respiratory Therapy). Kanada Solunum Terapisi Derneği. 2015 Güz; 51 (4): 99-110.

Lütfi MF, The Physiological Basis and Clinical Significance Of Lung Volume Measurements. Multidisipliner Respiratory Medicine 2017; 12: 3.

McClaran SR.,Babcock MA.,Pagelow DF.,et al.”Longitudinal effects of aging on lung function at rest and exercise in healthy active fit elderly adults”J Appl Physiol.1995;78:1957–1968.

MacIntyre N, Crapo RO, Viegi G, et al. Standardisation of the single breath determination of carbon monoxide uptake in the lung. Eur Respir J 2005; 26: 720-735.

Madama VC, editor. Pulmonary Function Testing and Cardiopulmonary Stress Testing. 2nd ed. Albany: Delmar Publishers; 1998.

Marc A. Russo, Danielle M. Santarelli ve Dean O'Rourke Sağlıklı insanlarda yavaş nefes almanın fizyolojik etkileriNefes al (Sheff) . 2017 Aralık; 13 (4): 298–309.

Martin TR.,Castile RG., Fredberg JJ.,Wohl ME.,Mead J.,”Airway size is related to sex but not lung size in normal adults”J Appl Physiol.1987;63(5):2042–2047.

Mead J., Volume displacement body plethysmograph for respiratory measurements in human subjects. J Appl Physiol 1960; 15: 736-740.

Mendelowitz D. Advances in Parasympathetic Control of Heart Rate and Cardiac Function. News Physiol Sci 1999; 14: 155–161.

Miller MR, Crapo R, Hankinson J, et al. General considerations for lung function testing. Eur Respir J 2005; 26: 153-261.

Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. Eur Respir J 2005; 26: 319-338.

Miller GJ, Saunders MJ, Gilson RJC & Aschcroft MT. Lung function of healthy boys and girls in Jamaica in relation to ethnic composition and habitual physical activity. Thorax, 1977; 32: 486-496.

Milic-Emili J, Torchio R, D'Angelo E. Closing volume: a reappraisal (1967–2007) Eur J Appl Physiol. 2007; 99(6):567–583.

Myers JE., Akciğer fonksiyonları için farklı etnik standartlar veya herkes için bir standart. S Afr Med J.1984; 65: 768–772.

Myers JA. Akciğerlerin vital kapasitesi: Hem sağlık hem de hastalık açısından kalp ve akciğer muayenesi ile ilgilenen klinisyenler ve diğerleri için bir el kitabı. Baltimore: Williams ve Wilkins; 1925.

Mittman C, Edelman NH, Norris AH, Shock NW, Relationship between chest wall and pulmonary compliance and age. J Appl Physiol. 1965; 20(6):1211–1216.

Mortola JP, Marghescu D, Siegrist-Johnstone R. Thinking about breathing: Effects on respiratory sinus arrhythmia. Respir Physiol Neurobiol 2016; 223: 28–36.

Nattie E, Li A. Central chemoreceptors: locations and functions. Compr Physiol 2012; 2: 221–254.

Ness GW, Cunningham DA, Eynon RE, Shaw DB. Cardiopulmonary function in prospective competitive swimmers and their parents. Journal of Applied Physiology, 1974; 37: 27-31.

Nicklaus TM, Watanabe S, Mitchell MM, Renzetti Jr AD. Roentgenologic, physiologic and structural estimations of total lung capacity in normal and emphysematous subjects. American Journal of Medicine, 1967; 42: 547-553.

O'Brien J, Matthew J.,"Güvenli Spirometri Uygula"RT:Solunum Bakımında Karar Vericiler İçin :2016; 10–12.

Ovadia-Blechman Z, Gavish B, Levy-Aharoni D., et al. The coupling between peripheral microcirculation and slow breathing. Med Eng Phys 2017; 39: 49–56.

Pal GK, Velkumary S, Madanmohan. Effect of short-term practice of breathing exercises on autonomic functions in normal human volunteers. Indian J Med Res 2004; 120: 115–121.

Pellegrino R.,Viegi G., Brusasco,et al.”ATS/ERS Task Force: Interpretative strategies for lung function tests”Eur Respir J.2005;26:948–968.

Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, et al. Interpretative strategies for lung function tests. Eur Respir J 2005; 26: 948-968.

Petty TL., John Hutchinson’s mysterious machine revisited. Chest 2002; 121: 219-223.

Pinna GD, Maestri R, Mortara A., et al. Cardiorespiratory interactions during periodic breathing in awake chronic heart failure patients. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2000; 278: 932–941.

Pitzalis MV, Mastropasqua F, Massari F., et al. Effect of respiratory rate on the relationships between RR interval and systolic blood pressure fluctuations: a frequency-dependent phenomenon. Cardiovasc Res. 1998; 38: 332–339.

Quanjer PhH.,Dalhuijsen A.,van Zomeren BC.,”Çalışma Grubu Akciğer Fonksiyon Testlerinin Standardizasyonu’nu rapor etti. Avrupa Fizyopatoloji Solunum Derneği Bülteni,1983;19:1-95.

Quanjer PH.,Brazzale DJ.,Boros PW.,Pretto JJ.,”Implications of adopting the Global Lungs Initiative 2012 all-age reference equations for spirometry”Eur Respir J. 2013;42:1046–1054.

Quanjer P H. ed. Standardized lung function testing. Report Working Party Standardiza-tion of Lung Function Tests. European Community for Coal and Steel. Bull Eur Physio-pathol Respir 1983; 19 (Suppl 5): 1-95.

Quanjer PhH, Dalhuijsen A ve van Zomeren BC. Çalışma Grubu "Akciğer Fonksiyon Testlerinin Standardizasyonu" nu rapor etti. Avrupa Fizyopatoloji Solunum Derneği Bülteni, 1983; 19 (Ek 5): S1-S95.

Radaelli A, Raco R, Perfetti P., et al. Effects of slow, controlled breathing on baroreceptor control of heart rate and blood pressure in healthy men. J Hypertens 2004; 22: 1361–1370.

Ries AL., "Akciğer hacimlerinin ölçülmesi" Göğüs Tıbbında Klinikler, 1989; 10:177-186

Rohman MA, Ullah MB, Begum A. Lung function in teenage Bangladeshi boys and girls. Respiratory Medicine, 1990; 84: 47-55.

Rossiter Weil, Rossiter CE, Weill H., Akciğer fonksiyonlarında etnik farklılıklar: Orantılı farklılıklar için kanıt. Int J Epidemiol.1974; 3: 55-61.

Ruppel GL. What is the clinical value of lung volumes? Respir Care. 2012; 57(1):26.

Sharma G, Goodwin J, Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. Clin Interv Aging. 2006; 1(3):253–260.

Sanders MH, Martin RJ, Pennock BE, et al. The detection ofsleep apnea in the awake patient. The 'saw-tooth' sign. JAMA. 1981;245:2414–2418.

Saryal SB.,Ulubay G.,editors."Solunum fonksiyon testleri"Toraks Kitapları,Sayı 16.İstanbul:AVES yayıncılık,ADA ofset Matbacılık Ticaret Limited Şirketi; 2012.

Seals DR, Suwarno NO, Dempsey JA. Influence of lung volume on sympathetic nerve discharge in normal humans. Circ Res 1990; 67: 130–141.

Spriggs EA., John Hutchinson. The inventor of the spirometer: His north country background, life in London, and scientific achievement. Med Hist 1977; 21: 357-364.

Spriggs EA, Gandevia, Bishop PJ. John Hutchinson. Inventor of the spirometer. Proc Roy Soc Med 1976; 69: 450.

Sprigge JS., Sir Humphrey Davy; his researches in respiratory physiology and his debt to Antoine Lavosier. Anaesthesia 2002; 57: 357-364.

Stanescu D, DeSutter P, Van de Woestijne K. Pressure-corrected flow body plethysmograph. Am Rev Respir Dis 1972; 105: 304-305.

Stauss HM. Heart rate variability. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2003; 285: 927–931.

Stromberg SE, Russell ME, Carlson CR. Diaphragmatic breathing and its effectiveness for the management of motion sickness. Aerosp Med Hum Perform 2015; 86: 452–457.

Sin PY, Galletly DC, Tzeng YC. Influence of breathing frequency on the pattern of respiratory sinus arrhythmia and blood pressure: old questions revisited. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2010; 298: 1588–1599.

Sue DY, Measurement of lung volumes in patients with obstructive lung disease. A matter of time (constants) Ann Am Thorac Soc. 2013; 10(5):525–530.

Swanney MP, Beckert LE, Frampton CM, Wallace LA, Jensen RL, Crapo RO, Validity of the American Thoracic Society and other spirometric algorithms using FVC and forced expiratory volume at 6s for predicting a reduced total lung capacity. Chest. 2004; 126(6):1861–1866.

Taylor JA, Myers CW, Halliwill JR., et al. Sympathetic restraint of respiratory sinus arrhythmia: implications for vagal-cardiac tone assessment in humans. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2001; 280: 2804–2814.

Tierney DF, Nadel JA. Concurrent measurements of functional residual capacity for three methods. Journal of Applied Physiology, 1962; 17: 871-873.

Vaschillo EG, Vaschillo B, Lehrer PM. Characteristics of resonance in heart rate variability stimulated by biofeedback. Appl Psychophysiol Biofeedback 2006; 31: 129–142.

Vidigal GA, Tavares BS, Garner DM., et al. Slow breathing influences cardiac autonomic responses to postural maneuver: Slow breathing and HRV. Complement Ther Clin Pract 2016; 23: 14–20.

Vollmer WM.,Gislason P.,Burney P.,et al."Comparison of spirometry criteria for the diagnosis of COPD:results from the BOLD study"Eur Respir J.2009;34:588–597.

Vostatek P, Novak D, Rychnovsky T, et al. Diaphragm postural function analysis using magnetic resonance imaging. PloS One 2013; 8: e56724.

Wang X.,Dockery DW.,Wypij D.,et al."Pulmonary function between 6 and 18 years of age"Pediatr Pulmonol.1993;15:75–88.

Wang YP, Kuo TB, Lai CT., et al. Effects of respiratory time ratio on heart rate variability and spontaneous baroreflex sensitivity. J Appl Physiol 2013; 115: 1648–1655.

Wanger J, Clausen JL, Coates A, et al. Standardisation of the measurement of lung volumes. Eur Respir J 2005; 26: 511-522.

Yang T-S, Peat J, Keena V, Donnely P, Unger W, Woolcook A. A review of the racial differences in the lung function of normal Caucasian, Chinese and Indian subjects. European Respiratory Journal, 1991; 4: 872-880.

Yasuma F, Hayano J. Respiratory sinus arrhythmia: why does the heartbeat synchronize with respiratory rhythm? Chest 2004; 125: 683–690.

Zhang PZ, Tapp WN, Reisman SS., et al. Respiration response curve analysis of heart rate variability. IEEE Trans Biomed Eng 1997; 44: 321–325.

Zhang Z, Wang B, Wu HSS., et al. Effects of slow and regular breathing exercise on cardiopulmonary coupling and blood pressure. Med Biol Eng Comput 2016; 55: 327–341.

"Zavallı Beyaz Sorunun Vital Keşfi,"Pazar Times Johannesburg 1941.

Zeleznik J, Normative aging of the respiratory system. Clin Geriatr Med. 2003; 19(1):1–18.

10. EKLER

EK 1. ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARI

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÖNETİM KURULU KARAR ÖRNEĞİ

Karar Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
28.06.2019	19	76

Karar 29- Fizyoloji Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 151342009 numaralı öğrencisi Filiz AYDIN'ın tez konusunun, etik kurul onayı alınması kaydı ile **"Sağlıklı Genç Erkek ve Kadın Bireylerde Solunum Fonksiyon Testlerinin Analizi"** olarak belirlenmesine **OY BİRLİĞİ** ile karar verildi.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Bilal-i Habeş GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü V.

e-imzalıdır
Doç. Dr. Elgin TÜRKÖZ ULUER
Müdür Yardımcısı

(Görevli İzinli)
Prof. Dr. Necip KUTLU
Üye

e-imzalıdır
Prof. Dr. Murat TAŞ
Üye

e-imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Nursen BOLSOY
Üye

e-imzalıdır
Aynur PALAMUTÇUOĞLU
Enstitü Sekreteri

Aslı Gibidir
06/01/2020

Aynur PALAMUTÇUOĞLU
Enstitü Sekreteri

Sayfa 1 / 1

EK 2. ENSTİTÜ ÜST YÖNETİM KURULU KARARI

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÖNETİM KURULU KARAR ÖRNEĞİ

Karar Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
05.03.2019	7	25

Karar 25- Fizyoloji Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 151342009 numaralı öğrencisi Filiz AYDIN'ın 1. tez danışmanı olarak Prof. Dr. Nuran EKERBİÇER, 2. tez danışmanı olarak Prof. Dr. Mustafa ÖZBEK'in atanmasına **OY BİRLİĞİ** ile karar verildi.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Bilal-i Habeş GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü V.

e-imzalıdır
Doç. Dr. Elgin TÜRKÖZ ULUER
Müdür Yardımcısı

e-imzalıdır
Prof. Dr. Necip KUTLU
Üye

e-imzalıdır
Prof. Dr. Sezgi ÇINAR PAKYÜZ
Üye

e-imzalıdır
Prof. Dr. Murat TAŞ
Üye

Aynur PALAMUTÇUOĞLU
Enstitü Sekreteri
Raportör

Aslı Gibidir
16/08/2019

Aynur PALAMUTÇUOĞLU
Enstitü Sekreteri

EK 3. YÖNETİM KURULU KARAR 1. VE 2. DANIŞMAN ÖRNEĞİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 01/07/2019-E.54082

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 28233352-302.14.01-
Konu : Filiz AYDIN'ın Tez Konusu Hk.

SBE FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Enstitümüz 28.06.2019 tarih ve 19/29 sayılı yönetim kurulu toplantısında, Fizyoloji Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 151342009 numaralı öğrencisi Filiz AYDIN'ın tez konusunun, etik kurul onayı alınması kaydı ile **"Sağlıklı Genç Erkek ve Kadın Bireylerde Solunum Fonksiyon Testlerinin Analizi"** olarak belirlenmesine **OY BİRLİĞİ** ile karar verildi.
Gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Bilal-i Habeş GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü V.

Adres:Tıp Fakültesi Dekanlığı Zemin Kat Uncubozköy Kampüsü Manisa
Telefon:(0 236) 2360989 Faks(0 236) 2382158
E-Posta:saglik.sekreterlik@cbu.edu.tr Elektronik Ağ:saglikbe.cbu.edu.tr

Bilgi İçin:Çisem Tutan (Ayşe Ertik Vekaletiyle)
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

EK 4. SAĞLIK BİLİMLERİ ETİK KURULU ONAY KARARI

T.C.
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu
Karar Formu

KARAR TARİH / NO	**25/ 12 / 2019/ 20.478.486**		
ARAŞTIRMANIN ADI	Sağlıklı Genç Erkek Ve Kadın Bireylerde Solunum Fonksiyon Testlerinin Analizi		
SORUMLU ARAŞTIRMACI	Doç.Dr.Tamer ZEREN - Tıbbi Fizyoloji AD.		
ARAŞTIRMA EKİBİ	Prof.Dr. Mustafa ÖZBEK,- Yüksek Lisans Öğrencisi Filiz AYDIN		
ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	**UZMANLIK TEZİ** ☐	**YÜKSEK LİSANS–~~DOKTORA TEZİ~~** ☒	**AKADEMİK AMAÇLI** ☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	17 /12 / 2019 / Tarih ve 55435Sayılı; araştırma dosyası		
KARAR BİLGİLERİ	Araştırma dosyası incelenmiş, bilimsel ve etik açıdan **UYGUN** olduğuna oy birliği ilekarar verilmiştir.		

Unvanı/Adı/Soyadı		Araştırma İle İlişkisi Olan Üye	Toplantıya Katılmayan Üye	Unvanı /Adı /Soyadı		Araştırma İle İlişkisi Olan Üye	Toplantıya Katılmayan Üye
Prof. Dr. Murat DEMET Psikiyatri AD		☐	☐	Doç. Dr. Selhan ÖZBEY Spor Bilimleri Fakültesi	.....	☐	☒
Prof. Dr. Betül ERSOY Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	.....	☐	☒	Dr. Öğr. Üyesi Selim ALTAN Tıp Tarihi ve Etik AD		☐	☐
Prof. Dr. Beyhan Cengiz ÖZYURT Halk Sağlığı AD		☐	☐	Doç. Dr. Nurgül Güngör TAVŞANLI Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü		☐	☐
Prof. Dr. Pınar ÇELİK Göğüs Hastalıkları A.D.		☐	☐	Mukadder YILMAZER Avukat	.....	☐	☒
Prof. Dr. Ömer TETİK Kalp Damar Cerrahisi A.D.		☐	☐	Sivil Üye Hüseyin TUNÇAY		☐	☐
Doç. Dr. Tuğba ÇAVUŞOĞLU Farmakoloji AD		☐	☐	.....	.....	☐	☐

Etik Kurulumuzun kararı yukarda belirtilmiştir. Araştırmanız Her Hangi Bir Aşamada Etik Kurulumuzun "İzleme – Denetleme" Görevi Gereği Lüzumu Halinde Haberli / Habersiz Olarak Denetlenebilir.Araştırma Başvuru Formunun Taahhütname – Bölüm E kısmında belirtilmiş olan hususların dikkate alınarak istenilen bilgilerin Etik Kurulumuza zamanında iletilmesi konusunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof .Dr. Murat DEMİT
BAŞKAN

EK 5. YÖNETİM KURULU KARAR 3. UHDE VE 4. DANIŞMAN ÖRNEĞİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 26/12/2019-E.110133

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 28233352-302.13-
Konu : Filiz AYDIN Danışman Atama.

SBE FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Enstitümüzün 20.12.2019 tarih ve 42/7 sayılı Yönetim Kurulu Toplantısında, Fizyoloji Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 151342009 numaralı öğrencisi Filiz AYDIN'ın danışmanı olarak Anabilim Dalı Kurul Kararı doğrultusunda Doç. Dr. Tamer ZEREN'in atanmasına **OY BİRLİĞİ** ile karar verildi.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Ömer TETİK
Enstitü Müdürü

24/12/2019 Bilgisayar İşletmeni — Ayşe ERTİK
26/12/2019 Şef — Birsen KARAN
26/12/2019 Enstitü Sekreteri — Aynur PALAMUTÇUOĞLU

Adres:Tıp Fakültesi Dekanlığı Zemin Kat Uncubozköy Kampüsü Manisa
Telefon:(0 236) 2360989 Faks(0 236) 2382158
E-Posta:saglik.sekreterlik@cbu.edu.tr Elektronik Ağ:saglikbe.cbu.edu.tr
Bilgi İçin:Ayşe Ertik
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 6. TEZ ORJİNALLİK RAPORU/TURNİTİN RAPORU

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tez Adı: **SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ**

Tezime ilişkin 03/12/2020 tarihinde yapılan Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % **18**'dir.

Belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Tarih ve İmza
03.12.2020

Adı Soyadı : **FİLİZ AYDIN**
Öğrenci No : **151342009**
Anabilim Dalı : **FİZYOLOJİ**
Programı : **YÜKSEK LİSANS**

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR.
Doç.Dr. Tamer ZEREN

Açıklamalar

1-Tez Çalışması Orjinallik Raporu (TÇOR), TURNITIN İntihal Tespit Programı kullanımı için kişisel hesap alma hakkı bulunan tez danışmanları, Enstitülerde görevlendirilen personeller, Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nda görevlendirilen kütüphaneciler tarafından alınır.

2-Sayfa sayısı 400'den az olan tezler için tez savunmasından önce ve başarılı olması durumunda düzeltmelerden sonra olmak üzere 2 kez TÇOR alınır.(400 sayfadan fazla olan tezler 400 ve katları şeklinde bölünerek Turnitin veri tabanına yüklenmesi gerekmektedir. Bu gibi durumlarda benzerlik oranının hesaplanmasına ilişkin detaylı forma, kütüphane web sayfasında bulunan Turnitin kullanım kılavuzlarının altından erişilebilir.)

3-TÇOR, tezin yalnızca Kapak Sayfası, Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan kısmının tek bir dosya olarak intihal tespit programına yüklenmesi ile alınır.

Programa yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak tez başlığının tamamı, Yazar Adı (author's first name) olarak öğrencinin adı, Yazar Soyadı (author's last name) olarak öğrencinin soyadı bilgisi yazılır.

4- TURNITIN İntihal tespit programına yüklenen dosyanın süreçlenmesinde, ilgili programdaki filtreleme seçenekleri aşağıdaki şekilde ayarlanır: - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words)

5-***İsteğe bağlı ayarlar kısmından; "Ödevleri şuraya gönder?" seçeneği mutlaka DEPO YOK şeklinde işaretlenmesi gerekmektedir;*** aksi durumda aynı tezin ikinci kez yüklenmesi durumunda benzerlik %100 çıkacaktır ve depodan tezi silmek çok uzun süreç gerektirecektir.

6- Raporlama işlemi tamamlandıktan sonra, kaydedilmiş olan ekranın görüntüsünü sağ üst köşesinde yüzdelik sayı olarak belirtilen "benzerlik oranı," raporlamaya tabi tutulmuş olan dosyanın "toplam sayfa sayısı" ve raporlama işleminin yapıldığı "tarih" bilgisi, "Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu" formuna işlenir.

7- ***Benzerlik oranında tüm sorumluluk öğrenciye aittir.***

8-Tez savunma sınavı sonrasında başarılı bulunan öğrenci, tez savunma sınavı tarihi sonrasında tezde yapılmış muhtemel değişiklikleri içeren dosya kullanılarak alınmış ikinci bir intihal raporundaki bilgiler kullanılarak hazırlanmış ve tez danışmanı tarafından onaylanarak imzalanmış ikinci bir "Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu'nu Enstitüye teslim etmekle yükümlüdür.

9-Turnitin Hakkında Bilgiler: http://kutuphane.cbu.edu.tr/turnitin.9370.tr.html

EK 7. ETİK KURUL BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

EK 7.1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ETİK KURUL
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ÇALIŞMANIN ADI (*Araştırma başvuru formunda bölüm A.2'de yer alan araştırma adı kullanılmalıdır.*)**:**
"SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ"

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağının çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirseniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Eğer isterseniz, bu çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Çalışma amacıyla yapılan normal muayeneniz sırasında istenilen tetkikleriniz dışındaki tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyicisi tarafından karşılanacak; size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödetilmeyecektir.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI :

Çalışmanın konusu fiziksel, zihinsel, ruhsal ve sosyal refahın tam bir hali sadece hastalık, shalsizlik olmaması 18-25 yaş adult dönemindeki genç erkek ve kadın anormal olmayan paternlerin solunum organının fonksiyonları aşaması olaylarında kimyasalları algılayan kemoreseptörler ve basınçları düzeylerinin kontrolünü sağlayan baroreseptörler aracılığı ile inspirasyondaki nefesin alınması sonucu PO_2'ın kantitatif değeri olan (ml/cc) hava akım miktarının bilinmesi, ekspirasyondaki nefesin verilmesi sonucu PCO_2'ın kantitatif değeri olan (ml/cc) hava akım miktarının belirli bir zaman dilimi içerisindeki atmosfere verilme reaksiyon hızının,zamanın ve miktarının bilinmesi, Ventilasyon/Perfüzyon oranının (VA/Q) alveolar gaz konsantrasyonu değişim üzerine etkilerinin fiziksel ve kimyasal ilke kapasitelerini anlama, ölçme ve değerlendirme yetenekleri gibi solunum aktivitesinin fonksiyonu santral ve periferik kemoreseptörlerin solunumsal orjinli medulla oblongata ve pons üzerindeki hücre gruplarının neden olduğu aksiyonun nöronal üzerinden etki eden kontrolü ile kemoduyar solunum dokusunda, plevrada, göğüs kafesinde veya nöromüsküler sistemdeki solunum organının hacimlerini ve kapasitelerini

entegrasyonuna yarayan sınamaların sayısal kantitatif değerlerinin sınanmaları ile çözümlenip incelenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma projesinin konusu daha açıklayıcı bir başka ifade ile sağlıklı genç bireylerde yapılacak tetkikler olan statik akciğer volümlerini belirleyen ya da yansıtan testlerin (ekspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar kapasite, inspiratuvar rezerv volüm, ekspiratuvar rezerv volüm ve tidal volüm) spirometre yöntemi ile belirlenmesi, akciğer hacim ve kapasiteleri ölçümlerinin bilinmesi, solunum kapasitesi dağılımını ve CO diffüzyon kapasitesi ölçümlerinin analiz edilmesi, incelenmesi, varyasyonların saptanması, fizyopatolojik gibi birçok durumların test sırasında gelişebilme ihtimalinin varsayılması ile **şüpheli veya bilinen solunum yolu hastalığı olan paternlerin** erken tanı ve tedavisi açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Vital Kapasite (VC), maksimum inspirasyondan sonra akciğer hacmindeki değişiklik olup, Gelgit hacmi, inspirasyon rezerv hacmi ve ekspiratuvar rezerv hacminin toplamıdır. Normal erişkinlerin vital kapasitesi 3 - 5 litre arasında değişmektedir. Yaş, cinsiyet, boy, kilo veya vücut ağırlığı ve etnik köken gibi birçok fizyolojik faktör akciğer hacmini etkiler. Akciğer hacminin ve kapasitelerinin referans değerleri hesaplanacaktır. Bir bireyde ölçülen hava hacmi kapasitelerinin aynı veya farklı yaş, cinsiyet ve boydaki sağlıklı kişiler arasında farklı etnik kökene sahip olan sağlıklı insanlar arasında geniş bir aralıkta olması gerçeğini belirlemede önemli rol oynadığından vital kapasitedeki değişiklikleri yaş ve cinsiyette değerlendirilecek ve incelenecektir.

Bu çalışma, Doç. Dr. Tamer Zeren, Prof.Dr. Mustafa ÖZBEK danışmanlığında, Celal Bayar Üniversitesi Fizyoloji Yüksek Lisans Programı öğrencisi yardımcı araştırmacı Biyolog Filiz AYDIN tarafından yüksek lisans tezi kapsamında yürütülmektedir.

Çalışmanın amacı yaş, cinsiyet, boy, kilo veya vücut ağırlığı, hormon, anne-baba özellikleri, stres, beslenme ve etnik köken gibi faktörlerin **statik akciğer volümlerini belirleyen test sonuçlarını** (ekspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar kapasite, inspiratuvar rezerv volüm, ekspiratuvar rezerv volüm ve tidal volüm) nasıl etkileyebileceğini araştırmaktır. Çalışmanın yürütülebilmesi için gerekli etik izinler alınmıştır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

(Gönüllüden kan alınacak ise kan miktar 2 ml (bir çay kaşığı) / 5 ml (bir tatlı kaşığı) şeklinde belirtilmelidir Çalışma işlemlerinin hasta açısından yan etkileri, riskleri ve rahatsızlıkları açıklanmalıdır.)

Araştırma kapsamı boyunca çalışmada, kliniklerde akciğerlerdeki solunum fonksiyon derinliğinin, hacimlerinin, kapasitelerinin mekanik gücün ölçümü için en yaygın kullanılan cihaz olan el spirometresinin özellikleri ucuz, taşınabilir, evlerde kullanılabilecek tiplerinin olması ve uygulama kolaylığı sağlamalarına karşın spirometrik testin yapılması kooperasyon (işbirliği) gerektirdiğinden derin, tam bir inspirasyondan sonra zorlu bir ekspiratuvar manevra esnasında, hava yolu ve akciğer hacimlerini ölçmektedir. 6-12 haftalar (1,5-3 ay) arasında ölçüm sırasında derin bir inspirasyon ile güçlü, hızlı ve üfleyemez duruma gelene kadar verilen derin bir ekspirasyon yapılmalıdır. Ekspirasyon süresi en az 6 saniye olmalı ve gerekirse 15 saniyeye kadar uzatılmalıdır. Öksürükle test kesilirse birey en az 20 dakika dinlendikten sonra (istirahat halinde iken) test tekrarlanmalıdır. Bir defada 8 tekrardan fazla yapılmaz.1 bireyde 3 defa yapılacak olan testin dinlenmeden teste

devam edilmesi halinde baş dönmesine neden olabilmektedir. Ama yeterince dinlenim halinde olduğunda uygulanacak olduğunda bu uygulamaların herhangi bir yan etkisi bulunmamaktadır.

Spirometrik test uygulanmasında sağlıklı gönüllüye izlenmesi gereken basamaklar

1. Gönüllü öğrenci bireyin boyu, vücut ağırlığı ölçülür ve yaşıyla birlikte kaydedilecektir.

2. Gönüllü öğrenci bireyin testinin yapılabilmesi açısından doğru sonuç için en uygun olarak görülen klinik sandalyesinde dinlenip (dinlenim, istirahatte), oturtularak uygulama yapılacaktır. (Ama birey ayakta oturur pozisyonda da olabilir.)

3. Gönüllü öğrenci bireyin burnuna tek kullanımlık plastik mandal (burun kıskacı, klips) takılacaktır. (Dışarıya hava sızıntısının olmaması için burun kapatılacaktır.)

4. Gönüllü öğrenci bireyin öncesinde normal solunumun (tidal solunum) yapılması istenecektir ve ağzına uygun tek kullanımlık karton ağızlığı dudakla-dişler arasına alıp ısırılmadan havanın sızmaması için sıkıca tutturulup ağız sıkıca kapatılıcaktır.(rahat bir şekilde ağızdan nefes alıp vermektedir.)

5. 4-5 defa normal tidal solunum yapılması istenilecektir.(Normal soluk alıp verilirken birkaç normal tidal volüm yavaş hızda kaydedilecektir.)

6. Olabildiğince maksimum derin ve kuvvetli bir nefes alınması sağlanacaktır.(maksimum inspirasyon) (başta yavaş giden akım hızı sonrasında kayıt hızında artarak ilerler.)

7. Komutla hiç beklenmeden hızlı ve kuvvetli bir şekilde nefes verilecektir.

8. Bu şekilde zorlayarak en az 6 saniye süreyle nefes vermeye devam etmesi istenecektir.

9. Yeterli sürede nefes verdikten sonra tekrar derin nefes alması sağlanarak test sonlandırılacaktır.

10. Doğru şekilde uygun bir trase elde edilene kadar art arda yapılmış en az 3 test tekrar edilerek içinden en iyisi, en yüksek değerlere sahip olan seçilecektir.

Bireyin tidal solunum sonrası derin nefes almaması ya da hızlı ve kuvvetli ekspiryum manevrası yapmaması, ağızlık etrafından hava kaçışı, oturur ya da öne eğilir pozisyonda test yapılması, test sırasında konuşması veya ses çıkarması, dinlenme durumunda olmayan bireyin baş dönmesine sebep olabilecek (dinlenme olmazsa baş dönmelerine neden olunmaktadır.) uygulamada karşılaşılabilecek hatalar olmasından doğru ölçüm elde edilmesi ilkesi için engellenecektir.

Spirometrik test uygulamasında her bir bireye en az 2 veya 3 ölçüm yapılması gereklidir. Art arda yapılan 2 testte FVC ve FEV_1 değerleri arasındaki değişkenlik %5'ten az ise 3. teste gerek yoktur. Aynı anda tekrarlanan testler arasında %10'dan fazla değişkenlik kabul edilemez. En iyi test, akım volüm eğrisi uygun bulunan testler içinde FVC ve FEV_1 'in mutlak değerleri toplamı en yüksek olan testtir.

Çalışmamızda testin genelinde düşünülen basit spirometre ile zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspiryumun 1. saniyesinde çıkarılan hava hacmi (FEV_1), FEV_1/FVC oranı, zorlu ekspirasyonun ortasındaki akım hızı (FEF25-75 veya MEFR), zirve ekspiratuvar akım hızı (PEFR), vital kapasite (VC), inspiratuvar hacim (IV) ve ekspiratuvar rezerv hacim (ERV) mutlak değerleri ölçülür ve aynı yaş, boy, ırk ve cinsiyetteki sağlıklı birey verilerinden elde edilen referans değerlerleri ile karşılaştırılarak % değerleri belirlenecektir. Ancak spirometre ile rezidüel hacim(artık, tortu hacim) ölçülemeyeceği için, total akciğer kapasitesi belirlenmeyecektir.

Solunum fonksiyon testi, zorlu vital kapasitesi (FVC) manevrası ile yapılmaktadır ve bu manevra sırasında kişi önce sakin bir şekilde nefes alıp verirken, sonra kocaman bir soluk alıp tüm akciğerlerinin hava ile doldurulmasının ardından hızlı ve güçlü bir şekilde nefesini vererek akciğerlerindeki havayı boşaltabileceği son noktaya kadar boşaltacaktır.

FVC manevrası için, test uygulanacak bireyin burnu yumuşak bir mandalla kapatacaktır ve spirometre ağızlığına yavaşça soluması söylenecektir. Sakin solunumdan sonra bireyden derin bir nefes alması ve ardından zorlu, derin ve hızlı bir ekspirasyonla tüm havanın ,dışarıya boşaltılması istenir. İnspirasyon ve ekspirasyon sırasında (solunum sırasında) göğüs çevresi ölçülerek torakstaki genişlemenin gösterilmesi için mezür ve tahta pergeli kullanılacaktır. Hem göğüs çevresi ölçümünde aksillada mezürü koltuk altları hizasında yukarıda tutulur hem de ksifoid çıkıntıda mezürü ksifoid çıkıntı hizasında (sternumun alt ucu) tutulup tahta pergeli ile göğüs meme hattında göğüs çevresinin anteroposterior ve lateral çaplar ölçülüp veriler 4 ayrı pozisyonda kaydedilecektir.

Gerektiğinde haftada 3 gün Akciğer Solunum Fonksiyonu Test ölçümlerinin yansıra gerekli olduğu durumda **kardiyopulmoner egzersiz test programı (30 m'lik koridorda 6 dk yürüme testi)** verilen gönüllü katılımcılara ilk gün egzersizlere başlamadan önce genç bireylerden izin alınarak tüm anketler araştırmacı ile doldurulması istenecektir (Solunum fonksiyon kapasite skorları (LFS), demografik veri, SF-36 kısa form, bazal metabolizma hızı,vücut kitle indeksi takip formları). 4 haftada bir BMR sorulup 12. haftanın toplam 3 ayın sonunda tüm anketler tekrarlanarak gözden geçirilecektir.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Araştırma Projemizde sağlıklı çalışma grubu popülasyonunda toplam (n=65) olan bireyin 35 Erkekten çalışma grubuna dahil olması için tahmini olarak 35 sağlıklı erkek bireyden %10'u çalışma grubuna karşılık gelen 4 erkek birey, 30 Kızdan çalışma grubuna dahil olması için 50 sağlıklı kız bireyden %10'u çalışma grubuna karşılık gelen 3 kız birey toplam çalışma gruplar içlerinde (n=35) ve diğer çalışma grubundaki (n=30) bireyde rastlanabilen durumların olması ile Prospektif olarak (ileriye dönük bir araştırma) çalışıldığı için akciğer hacimlerinin anlaşılması, akciğer uyumu, ventilasyon-perfüzyon (VA/Q) ve bronkomotor tonüs, anestezide solunum fizyolojisinin klinik uygulamaları, hastalık tanı ve tedavisi için çok gerekli durumlarda, solunum fonksiyon testlerinden klinik ortamda en yaygın olarak kullanılan cihaz olan el spirometresi ile tesadüfi olarak ortaya çıkabilecek şüpheli veya bilinen solunum yolu hastalığı olan hastaların değerlendirilmesi ve operasyon öncesi hastaların değerlendirilmesi, solunum fonksiyonunu, akciğer hastalıklarının teşhisini değerlendirmesi, akiğer hacim ve kapasitelerinin sağlıklı insan ölçümlerinin bilinmesi ve varyasyonların saptanması, fizyopatolojik durumların erken tanı ve tedavisi açısından, solunum fonksiyon testleri; tanı, fonksiyonel bozulmanın ölçümü ve bir hastalığın tedavisinin veya ilerlemesinin izlenmesi, akciğer ve göğüs duvarı kompliyansının, solunum fonksiyonlarının spirometrik değerlendirilmesi, akciğer fonksiyonlarına ilişkin verilerin objektif olarak elde edilmesi, vital kapasitenin tespiti; altta yatan akciğer hastalığının teşhisinde, nedeninin belirlenmesi, takip ve tedavi süreçlerinde, vital kapasitenin ölçümü ile astım, amfizem ve bronşit gibi kronik obstrüktif akciğer hastalıklarında, idiyopatik pulmoner fibrozis gibi restriktif akciğer hastalıklarında nöromüsküler hastalıklarda solunum kaslarının tutulumunun

ciddiyetini belirlenmesi, solunum fonksiyon testleri, tanı, fonksiyonel bozulmanın ölçümü ve bir hastalığın tedavisinin veya ilerlemesinin izlenmesi, Akciğer hacimlerinin ve akciğer kapasitelerinin ölçümü, sinir sitemi hasarlarından etkilenebilecek vital kapasitenin altta yatan akciğer hastalığının teşhisi, Akciğer hastalığının çeşitli nedenleri arasında ayrım yapılması, doktorların akciğer hastalığının ciddiyetini ölçmelerine, zaman içinde takip etmelerine ve tedaviye yanıtlarını değerlendirmeleri, Solunum patolojisi olan bireylerin araştırılması ve izlenmesi, tanı koymak için çeşitli solunum yolu hastalıklarında farklı anormallikler görülmesi, Solunum fonksiyonlarının spirometrik değerlendirilmesi, bireylerde solunum fonksiyonlarının klinik değerlendirmesi, Solunum fonksiyon değerlendirmesinin güvenilirliğini korunması, Fizyolojik bir test olan Spirometre ile bir bireyin soluyabileceği ve **maksimum alabileceği hava miktarını ölçerek** objektif bir gösterge kullanarak akciğerlerin fonksiyonel yönünü değerlendirilmesi, akciğer problemleri olduğundan şüphelenilmesi, solunumla ilgili semptomlar yaşamak (veya nefes almakta zorluk çekmek),mevcut akciğer rahatsızlığından muzdarip ve ne kadar şiddetli olduğunu bilinmesi, bir akciğer hastalığı için tedavi gören etkinliğini değerlendirilmesi, ameliyat olmak üzere ve akciğer fonksiyonu açısından kontrol edilmesi, düzenli olarak akciğerlere potansiyel olarak zarar verebilecek maddelere maruz kalma, solunum fonksiyon testinin sonuçlarının, bir akciğer bozukluğunun olup olmadığını ve nerede olduğunu tespit edilmesi, Solunum Fonksiyon Testlerinin Spirometri Endikasyonlarından akciğer fonksiyon bozukluğunun tipini ve şiddetini belirlenmesi, preoperatif akciğer kapasitesini saptanılması, göğüs hastalığı semptom ve fizyolojik bulgularının değerlendirilmesi, meslek hastalıklarında hasar oranının saptanılması, tedaviye cevabının izlenilmesi, semptomların, fizik muayene bulguları ve laboratuvar sonuçlarının değerlendirilmesi, hastalıkların solunum fonksiyonlarına etkisinin saptanması, **obstrüktif** ve **restriktif** tipte solunum fonksiyon bozukluğunun ayrımı, pre-operatuvar değerlendirme, hastalığın seyrinin ve prognozunun değerlendirilmesi, tedavi yaklaşımlarının belirlenmesi, tedaviye yanıtın değerlendirilmesi, mesleki ekspozisyonun monitorizasyonu, epidemiyolojik araştırmalar, iş görememezlik derecesinin değerlendirilmesi, çalışmamız sırasında solunumsal şikayeti olan yetişkinlerde akciğerdeki mekanik anormalliği saptanması, akciğer fonksiyon bozukluğunun derecesinin belirlenmesi, fonksiyon bozukluğu tipinin belirlenmesi (obstrüktif, restriktif, miks), obstrüksiyonun yerini küçük ya da büyük hava yolu olarak belirlenmesi, obstrüksiyonu sabit/değişken ya da intratorasik/ekstratorasik olarak ayırt edilmesi, akciğer hastalığının gidişatının değerlendirilmesi, tedavi yöntemlerinin etkisini değerlendirilmesi ve bunlarla tedaviye yön verilmesi, hiperaktivitenin değerlendirilmesi, anestezi ile yapılan tanı ve tedavi işlemlerinin riskini değerlendirilmesi, kemoterapi ve radyoterapinin akciğerlerdeki yan etkilerinin gözlemlenmesi, akciğer yetersizliğinin derecesinin belirlenmesi ve prognozunun öngörülmesi, akut ve kronik hastalıkların akciğer gelişimi üzerindeki etkisinin incelenmesi gibi durumların akciğer hastalıkları hasarında patofizyolojik özelliklerine göre temelde obstrüktif ve restriktif akciğer iki hastalık grubu söz konusunun varlığı ile obstrüktif akciğer hastalıklarında genel olarak hava yollarında hasar, hava akım hızında azalma, FEV_1/FVC akciğer volümlerinin zaman ve akım ilişkisini gösteren tüm parametrelerde azalma, akciğer volümlerinde rezidiüel volüm artması ve buna bağlı olarak total akciğer kapasitesinin artması sonucu ancak rezidiüel volümün artması ile bir süre sonra inspirasyon kapasitesi ve zorlu ventilasyon kapasitesi'nde görülen bir azalmaya yol açmaya neden olması ile restriktif akciğer hastalıklarında ise esas olarak parankim dokusunda zedelenme,

akciğer volümlerinde azalma, ilave bir patoloji yoksa hava-akımı ve zaman parametrelerinde (dinamik volümlerde) azalmanın beklenilmemesi ile spirometre statik volümlerin ölçümler sonucunda genel olarak bu 2 grup hastalıkları birbirinden ayrımının yapılması, ortaya çıkan akciğer solunum fonksiyonunda şüpheli problemleri gibi durumları olan gönüllü yetişkin öğrenciler kontrol altında tutulup, düzenli gözlem, değerlendirme, ilgi ve alternatif tedavi yaklaşımları ile gönüllüler için bir çok **yararı** bulunmaktadır.

Çalışma grubumuzda düzenli değerlendirme ve kontrollere tabi tutulacaktır. Olası herhangi bir patoloji durumunda aileye ve yetişkin gönüllüye gerekli destekler sağlanacaktır. Aile eğitimi de çalışma grubumuza yarar sağlayacak bir diğer uygulamamızdır. Projemizin prospektif doğası gereği grup çalışmasının ileri evrelerinde gelişecektir. Rutinde herhangi bir ekstra bir tanı ve tedavi programı uygulaması olmadığından çalışma grubumuz için hiçbir şekilde sakınca teşkil etmemektedir. Solunum fonksiyon testleri; bireylerin solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesini sağlayan tanı, fonksiyonel bozulmanın ölçümü ve bir hastalığın tedavisinin veya ilerlemesinin izlenmesi, akciğer hacimlerinin ve akciğer kapasitelerinin ölçülmesi, Spirometre ile bir saniyede zorlu ekspiratuvar volümü (FEV_1) ve zorla vital kapasiteyi (FVC) ölçerek solunum fonksiyonunu ve akciğer hastalıklarının teşhisini değerlendirilmesi, akciğer ve göğüs duvarı kompliyansının değerlendirilmesi, solunum fonksiyonlarının spirometrik değerlendirilmesi, Soluk alıp verme sırasında oluşan akım ya da volüm değişikliklerinin zamanın türevi olarak ölçülmesi, spirometrik parametreler olan vital kapasite (VC), zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspirasyon volümü (FEV), zorlu ekspirasyon akım hızının (FEF) ve tepe akım hızının (PEF) ölçülmesi, Akciğer kapasiteleri, farklı akciğer hacimlerinin toplamından elde edilmesi, solunum fonksiyon testinin ayrılmaz bir parçası olan yetişkin bir erkeğin ortalama toplam akciğer kapasitesi yaklaşık 6 litre havanın ölçülmesi, akciğer hacimleri ölçümü, hacimler ile solunum derinliği, etnik köken, cinsiyet, yaş, vücut ağırlığına bağlı olarak ve bazı solunum yolu hastalıklarında değişme eğiliminin analizi, tidal hacim, İnspiratuar rezerv hacmi, ekspirasyon rezerv hacmi ile birkaç akciğer hacminin ölçülmesi, akciğer hacimlerinin anlaşılması, akciğer uyumu, ventilasyon-perfüzyon ve bronkomotor tonüs, anestezide solunum fizyolojisinin klinik uygulamaları ve hastalık tanı ve tedavisi, solunum fonksiyon testleri operasyon öncesi, şüpheli veya bilinen solunum yolu hastalığı olan hastaların değerlendirilmesi, akiğer hacim ve kapasitelerinin sağlıklı insan ölçümlerinin bilinmesi ve varyasyonların saptanması, fizyopatolojik durumların erken tanı ve tedavisi, akciğer fonksiyonlarına ilişkin verilerin objektif olarak elde edilmesi, Vital kapasitenin tesbiti ile altta yatan akciğer hastalığının teşhisi, akciğer hastalığının çeşitli nedenleri arasında ayrım yapılması, takip ve tedavi süreçlerinde nedeninin belirlenmesi, astım, amfizem ve bronşit gibi obstrüktif akciğer hastalıklarında, vital kapasitenin ölçümü ile genellikle normal olması veya biraz azalması, idiyopatik pulmoner fibrozis gibi restriktif akciğer hastalıklarında vital kapasitenin azalması, nöromüsküler hastalıklarda solunum kaslarının tutulumunun ciddiyetini belirlenmesi, statik akciğer volümlerini belirleyen testlerin (ekspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar kapasite, inspiratuvar rezerv volüm, ekspiratuvar rezerv volüm ve tidal volüm) sağlıklı bireylerde spirometre yöntemi ile belirlenmesi, akciğer hacimlerinin anlaşılması, akciğer uyumu, ventilasyon-perfüzyon ve bronkomotor tonüs, anestezide solunum fizyolojisinin klinik uygulamaları ve kritik bakımı solunum fonksiyon testleri ile büyük cerrahi öncesi, şüpheli veya bilinen solunum yolu hastalığı olan hastaların değerlendirilmesi, Normal değerler bilgisi ve akış hacmi eğrilerinin görünümü

gerektiren testlerin yorumlanması, bireyin klinik geçmişi ve sunumu ile birleştirilmesi, Rezidüel hacim, Fonksiyonel rezidüel kapasite ve Toplam akciğer kapasitesinin ölçümü vücut pletismografisi, azot yıkama ve kapalı devre seyreltme (helyum dilüsyon tekniği) ile yapılması, SFT'lerin sonuçları hastanın çabasından etkilenir. SFT'ler kesin bir tanı sağlamaz, ancak öykü, fizik muayene ve laboratuvar verileri ile birlikte klinisyenlerin tanıya ulaşılması, akciğer hastalığının ciddiyetini ölçülmesi, zaman içinde takip edilmesi ve tedaviye yanıtlarının değerlendirilmesine izin verir. Solunum patolojisi olan bireylerin araştırılması, izlenilmesi, Büyük ve küçük hava yolları, pulmoner parankimi ve pulmoner kapiller yatağın büyüklüğü ve bütünlüğü hakkında önemli bilgilere ulaşılması, tanı koyulması için çeşitli solunum yolu hastalıklarında farklı anormalliklerin görülmesi, PFTS gerçekleştirme endikasyonlar ile anormal sonuçları tarif ederek ve bunların altta yatan patoloji ile ilişkilendirilmesi, fizyolojik test olan spirometre ile solunum fonksiyon değerlendirilmesinin güvenilirliğini korunması, Akciğer ve göğüs duvarı kompliyansının değerlendirilmesi, solunum fonksiyonlarının spirometrik değerlendirilmesi, bireylerde solunum fonksiyonlarının klinik değerlendirmesi, bireyin soluyabileceği ve maksimum alabileceği hava miktarını ölçerek objektif bir gösterge kullanarak akciğerlerin fonksiyonel yönünün değerlendirilmesi, akciğer problemleri olduğunda şüphelenilmesi, solunumla ilgili semptomlar yaşamak (veya nefes almakta zorluk çekmek), mevcut akciğer rahatsızlığından muzdarip ve ne kadar şiddetli olduğunu bilinmesi, bir akciğer hastalığı için tedavi gören etkinliğini değerlendirilmesi, ameliyat olmak üzere ve akciğer fonksiyonu açısından kontrol edilmesi, düzenli olarak akciğerlere potansiyel olarak zarar verebilecek maddelere maruz kalma, solunum fonksiyon testinin sonuçlarının, bir akciğer bozukluğunun olup olmadığını ve nerede olduğunu tespit edilmesi, testler hastalığın nedeni ve bunun yanı sıra tedaviye devam ederken doktorlar için vital önem taşıyan doğası hakkında da bilgi sağlanması, ölçülen inspiratuvar ve süresi dolmuş akciğer hacimleri, akciğer hastalığının ciddiyetinin belirlenmesi, karakterize edilmesi, ölçülmesi, Akciğer volüm ölçümlerinin hastalık şiddeti, fonksiyonel sakatlık, hastalık seyri ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesindeki rolü erişkinlerde belirlenmeye devam edilmesi, özel durumlarda doğru bir fizyolojik tanıiçin akciğer hacminin ölçülmesi, yapılacak tetkikler olan statik akciğer volümlerini yansıtan testler (ekspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar vital kapasite, inspiratuvar kapasite, inspiratuvar rezerv volüm, ekspiratuvar rezerv volüm ve tidal volüm) sağlıklı bireylerde spirometre yöntemi ile akciğer kapasitelerinin ölçülmesini, solunum kapasitesi dağılımının ve CO diffüzyon kapasitesi ölçümünün analiz edilmesi, Vital Kapasite (VC) değeri olan maksimum inspirasyondan ve Maksimum ekspirasyondan sonra akciğer hacmindeki değişikliğin ölçülmesi, inspirasyon rezerv hacmi ve ekspiratuvar rezerv hacminin toplamı olan gelgit hacminin ölçülmesi, Normal erişkinlerin 3-5 litre arasında değişen vital kapasitesinin Yaş, cinsiyet, boy ve etnik köken gibi birçok fizyolojik faktör akciğer hacmini etkilenmesinin gösterilmesi için Akciğer hacminin ve kapasitelerinin referans değerleri hesaplanması, Bir bireyde ölçülen hava hacmi kapasitelerinin vital kapasitedeki değişiklikleri aynı veya farklı yaş, cinsiyet ve boydaki sağlıklı kişiler arasında farklı etnik kökene sahip olan sağlıklı insanlar arasında geniş bir aralıkta olması gerçeğinin belirlenmesi erken tanı ve tedavisinde ya da herhangi bir probleminin olup olmadığının gösterilmesi ile gönüllüler için çok yararı bulunmaktadır.

GÖNÜLLÜYE UYGULANACAK İŞLEMLERİN OLASI ZARARLARI NELERDİR?

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Laboratuvarı'nda spirometrik ölçümler için toplamda 65-100 tane kapalı vakumlu hava geçirmeyen herhangi bir mikrobiyal olmayan tek kullanımlık kullan-at filtreli steril ve günlük değiştirilen karton ağızlığın her bir gönüllü katılan bireyde ayrı test çalışmasında birer tane kullanılması, günlük kalibrasyon şırıngasının olması ile kalibrasyon ayarı yapılması ve günlük alkol ile dezenfeksiyonu yapılan el spirometresi cihazına ağızlığın takılması, tek kullanımlık kullan-at burun mandalı (kıskaç, klips),test sırasında ellerin steril edilmesi, galoş giyilmesi, maske, eldivenin kullanılması ortamın her zaman dezenfeksiyonu (steril ortam) yapılmış, temizliği, hijyenliği, tüm mikroorganizmalardan arındılmış ortamda bireylerin herhangi bir enfeksiyona maruz kalmadan, herhangi bir zararla karşı karşıya kalma durumu olmadan standardize edilmiş, refahı sağlanmış her türlü zararlının canlı hücre içerisine (invivo) girebilme ihtimali olmayan izole, invitro laboratuvar ortamda herhangi bir cerrahi müdahale yapılmadan ya da gerektirmeyen (non-invazif), 10-20 dk akciğer solunum fonksiyonu için ağrısız ve acısız spirometrik hava miktarı ölçüm kayıtları ile çalışmalar yürütülecek olup hiçbir şekilde gönülleye uygulanacak işlemlerin herhangi bir olası bir zararı bulunmamaktadır.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Hastalığın ve Sakatlığın Bulunmaması, Bedensel, Ruhsal, Sosyal Yönlerden Tam Bir İyilik Halindeki Sağlıklı 18-25 Yaş Aralığında Genç Erkek ve Kadın Yetişkin Öğrencilerin Ne Kadar Nefes Aldığı, Nefesin Ne Kadarını Belirli Bir Zaman Dilimi İçerisinde Çıkardığı Oksijen ve Karbondioksit Gaz Değişim Yeteneklerini Ölçmeye, Anlamaya Yarayan Sınamaların Sayısal Değerlerinin Çözümlenmesi Analiz Çalışmasında vereceğiniz bilgiler herhangi bir 2.şahıs veya 3.şahıslar ile paylaşılmadan tamamen gizli tutulacak ve yalnızca bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER :

Bilimsel araştırma yürütücüsü sorumlu ve yardımcı danışmanları;
1.Doç.Dr.Tamer Zeren
2.Prof.Dr.Mustafa ÖZBEK
Bilimsel araştırma yardımcısı;
1. Filiz AYDIN
Yüksek Lisans Öğrencisi, Yardımcı Antrenör, Çok Yönlü Sporcu, Biyoloji Öğretmeni, İzmir Özel Hastanede Çalışan Biyolog araştırmacı

EK 7.2. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıdaki bilgileri doktorumla ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

Veli / Vasinin Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

Tanık[1] Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

Araştırmacı[2] Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

1: *Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi*

2: Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi

EK 8. Gönüllü Bilgi Formu

GÖNÜLLÜ BİLGİ FORMU
TANITICI ÖZELLİKLER FORMU
TANIMLAYICI BİLGİLER

1.Adınız - Soyadınız:
2.Cinsiyetiniz: 1. K( ) 2.E( )
3.Yaşınız:
4.Doğum Tarihi:
5.Meslek:
5.1. Hemşirelik Bölümü öğrencisi ( )
5.2. Tıp Fakültesi öğrencisi ( )
6.Etnik Köken:
7.Kilo:
8.Boy:
9.Vücut / Beden Kitle İndeksi:
10.Vücut Sıcaklığı:
11.Doğum yeri ve tarihi:
12.Aile iletişim numarası:
13.Aile ikamet adresi:
14.Önceden Bilinen Kalp, Akciğer, Diyabet ve/veya Periferik Damar Hastalığı Tanısı:

15.Sigara, Alkol, Sürekli İlaç Kullanım Öyküsü:

16.Maddi Durumu Üst ( ) İyi ( ) Orta ( ) Dar ( )

11. BACKGROUND

EK 1. ÖZGEÇMİŞ

Adı	FİLİZ	Soyadı	AYDIN
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu	T.C.		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık	C.B.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji A.B.D.(Uzmanlık Alan Doktora Tezi Değil Yüksek Lisans Uzmanlık Bitirme Tezi)	2021
Yüksek Lisans	C.B.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji A.B.D. E.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji A.B.D. (Özel Öğrenci)	2021
Lisans	1.C.B.Ü Fen – Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 2.C.B.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Pedagojik Formasyon Eğitimi Biyoloji Öğretmeni 3.Eskişehir Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi (AÖF)	2014 2015 2021
Lise	Şehit Ali Karaoğlan Lisesi (İNGİLİZCE EĞİTİMİ, SAYISAL ALANI = FEN VE MATEMATİK, SAYISAL = FM)	2007

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl)
M.E.B. Sözleşmeli Biyoloji Öğretmeni, M.E.B. Deney Araştırma Laboratuvarı Öğretmeni, Özel Öğretmen, Dershane Öğretmeni, Konu anlatımlı Kitap ve Test Soruları Hazırlama, Biyoloji Öğretmenliği Pedagojik Formasyon Eğitimi	T.C. Selma YiğitAlp Anadolu Lisesi (M.E.B) Biyoloji Öğretmeni, Biyoloji Zümre Öğretmeni Üniversite Sınavlarına Hazırlık Dershanesi, Manisa Ticaret Borsası Anadolu Lisesi/ Formasyon Eğitimi İle 3 ay Stajer Öğretmen (Üniversite ve Okul Sınavlarına Hazırlanan 11. ve 12.Sınıflar)	2 yıl

Gönüllü Eğitimci Öğretmen	TEGV = Spor Etkinlikleri, Fen ve Teknoloji, Deney Araştırma Laboratuvarı, Matematik, Bilgisayar ve Teknoloji, Çok Yönlü Spor Eğitim Gönüllü Öğretmeni, Eğitmeni, Laboratuvar Çalışmaları	3 yıl
Biyolog	Özel Hastane Laboratuvar Tahlilleri Analizleri	1 yıl
Yardımcı Antrenör + Futbolcu ve Basketbolcu (Sporcu)	Karşıyaka Besem Spor Klübü (Basketbol ve Futbol)	2 yıl
Sporcu (Kros), VIP, Türkiye Genel Ulusal ve Uluslararası Atletizm Sonuçlarını Hazırlama ve Açıklama	İzmir Halkapınar Atatürk Stadyumu	1 yıl
Stajer	C.B.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Genetik	1 ay
Gönüllü Stajyer	İzmir Adli Tıp Biyoloji İhtisas Dairesi	1 ay
Kısmi Zamanlı	C.B.Ü. Hafsa Sultan Hastanesi Tranfüzyon Merkezi	3 ay
Kısmi Zamanlı	C.B.Ü.Tıp Fakültesi İmmunoparazitoloji	3 ay
Stajer	C.B.Ü. Histoloji – Embriyoloji Anabilim Dalı	1 ay
ATLETİZM (Sporcu = KROS)	İzmir Halkapınar Atatürk Stadyumu (SPORCU = Uzun (Maraton, 5000, 3000 m), Orta (800, 400, 200 m) ve Yakın mesafeci (Sprinter, 60, 100 m) ATLET, KROSÇU) -Liselerarası İzmir Kuş Cenneti 3000 metre Üçüncüsü -800 metre Ege Bölge Birincisi (Altın Madalya) -1500 metre İzmir İkincisi (Gümüş Madalya) -6000 metre İzmir Birincisi (15 tur) -400 metre İzmir İkincisi (Gümüş Madalya) -60 metre Birincisi -100 metre Birincisi -200 metre Birincisi -400 metre Birincisi ve İkinci	4 - 5 yıl

	(İzmir Büyük Şehir Belediyesi + Konak Belediyesi + İzmir Gazi Emir Belediyesi, BESYO)	
29 EKİM CUMHURİYET BAYRAMI KOŞUSU VE MUSTAFA KEMAL ATATÜRK'Ü ANMA KOŞUSU	İZMİR CUMHURİYET MEYDANI (3000 Metre Ve 5000 Metre) (Bayanlar arasından İkinci ve Üçüncü) (Ayakkabı, T-Shirt, Şort, Şapka, Bayrak, Çay Kupası Hediyesi, Madalya)	
KARATECİ (Sporcu)	Özel Konak ve Özel Karşıyaka Spor Akademisi Merkezi (SİYAH KUŞAK SERTİFİKASI)	5 yıl
Futsall (Sporcu = Salon Oyuncu Futbolcusu)	-Eskişehir Anadolu Üniversitesi'nde Düzenlenen Koç – Fest Üniversitelerarası C.B.Ü. Futsall Takımı Türkiye Birincisi (Şampiyon, Kupa, Altın Madalya, Üniversiteler arası Takım CBU adına Plaket) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'de Düzenlenen Koç - Fest Üniversitelerarası Futsall C.B.Ü. Takımı Türkiye İkincisi (Gümüş Madalya) -Konya Selçuk Üniversitesi'nde Düzenlenen Ünilig Futsall C.B.Ü. Takımı Birincisi (Şampiyon, Kupa, CBU Takım adına Plaket, Altın Madalya)	3 – 4 yıl
Basketbol (Sporcu)	C.B.Ü. Fen – Edebiyat Fakültesi Spor Salonu Üniversitelerarası Basketbol Takım İkincisi (Gümüş Madalya)	1 yıl

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İNGİLİZCE	PERFECT VERY GOOD	GOOD	VERY GOOD
LATİNCE (TIBBİ TERİMLER)	İYİ	İYİ	İYİ

Yabancı Dil Sınav Notu

YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
5 yıl süresi doldu	-	-	-	-	-	-	-	-
ÖZEL ULUSLAR ARASI KARİYER OKULU								
(MEB SINAV ONAYLI) B1 VE KISMİ B2 SEVİYE (85)								

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	5 yıl süresi doldu	5 yıl süresi doldu	5 yıl süresi doldu

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
ADOBE ACROBAT READER	ÇOK İYİ
END NOTE	ÇOK İYİ
PHOTOSHOP	ÇOK İYİ
MS OFFİCE PROGRAMLARI	ÇOK İYİ
SPSS-15 İSTATİSTİK PROGRAMI,… vb.	ÇOK İYİ
M.E.B. BİLGİSAYAR EĞİTİMİ SERTİFİKASI (İLERİ DÜZEY PROGRAM GELİŞTİRME YÖNTEMLERİ VE ANALİZLERİ, PROGRAMLARIN TEKNİK HAZIRLANMASI, YAYGIN HALK EĞİTİM MERKEZİ, KURS BİTİRME BELGESİ) ELGİNKAN VAKFI BİLGİSAYAR EĞİTİMİ SERTİFİKASI (İLERİ DÜZEY PROGRAM GELİŞTİRME YÖNTEMLERİ VE ANALİZLERİ, PROGRAMLARIN TEKNİK HAZIRLANMASI) BİLGE ADAM BİLGİSAYAR EĞİTİMİ SERTİFİKASI (İLERİ DÜZEY PROGRAM GELİŞTİRME YÖNTEMLERİ VE ANALİZLERİ, PROGRAMLARIN TEKNİK HAZIRLANMASI, MS OFFİCE PROGRAMLARI, SAP – EXCEL, EXCEL WORKSHOP,…vb.)	ÇOK İYİ ÇOK İYİ ÇOK İYİ

EK 2. Diğer Bilimsel faaliyetler (yayın, kongre bildiri)

23 Aralık 2011:Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ord.Prof.Dr. Reşat Kaynar Salonu, Haydarpaşa Kampüsü, İstanbul,Türk İmmünoloji Derneği, 2.Kök Hücre Sempozyumu

28.08.2013 – 06.09.2013: Celal Bayar Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi, 2. Manisa ve Yunt Dağı Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi TÜBİTAK

2013: Celal Bayar Üniversitesi Süleyman Demirel Kültür Merkezi TÜBİTAK -BİDEB tarafından "2237-Proje Eğitimi Etkinliklerini Destekleme Programı"

26.03.2013: ELGİNKAN VAKFI ÜMMEHAN ELGİNKAN MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM MERKEZİ'NDE PROJE YÖNETİMİ

11.06.2013: ELGİNKAN VAKFI ÜMMEHAN ELGİNKAN MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM MERKEZİ'NDE ETKİLİ SUNUŞ TEKNİKLERİ

13.06.2013: ELGİNKAN VAKFI ÜMMEHAN ELGİNKAN MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM MERKEZİ'NDE İLETİŞİM BECERİLERİ

15.07.2013: ELGİNKAN VAKFI ÜMMEHAN ELGİNKAN MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM MERKEZİ'NDE ÖFKE KONTROL YÖNETİMİ EĞİTİMİ

08.03.2014: ELGİNKAN VAKFI ÜMMEHAN ELGİNKAN MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM MERKEZİ'NDE TS-EN ISO 17025 KALİBRASYON VE LAB. AKREDİTASYON YÖN. SİS.

29.03.2014: EGE Üniversitesi, EBİLTEM 6. Geleneksel Bilim ve Teknoloji Sempozyumu: Nörodejeneratif Hastalıklar ve Moleküler Mekanizması Sempozyumu

25.03.2016 – 26.03.2016: EGE Üniversitesi, EBİLTET, Ege Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Topluluğu ile Yürütülen Ege Bilim Günleri Konferansı

06.04.2016: Dokuz Eylül Üniversitesi Onkoloji Enstitüsü, 2. Onkolojide Araştırma Uygulamaları Kursu – Temel Analizler

12.05.2016 – 14.05.2016: Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Süleyman Demirel Kültür Merkezi, I.Uluslararası Lisansüstü Eğitim Kongresi

17.02.2017: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitimi Katılım Belge Sertifikası ”İş Sağlığı ve Güvenliği İşe Başlama (Oryantasyon) Eğitimi” (2 Sınav Yapıldı: İlk Sınav Manisa Celal Bayar Üniversitesi Süleyman Demirel Kültür Merkezi ‘nde Test Sınavı = 100 ve 2.Sınav İnternet Üzerinden Test Sınavı 85)

01.10.2018 – 02.10.2018: ELGİNKAN VAKFI ÜMMEHAN ELGİNKAN MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM MERKEZİ’NDE DİKSİYON MUHAKEMESİ

09.10.2018: ELGİNKAN VAKFI ÜMMEHAN ELGİNKAN MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM MERKEZİ’NDE NLP (BEYİN DİLİ PROGRAMI)

EK 3. ÇALIŞMALAR

Lisans Bitirme Tezi: KANSER KÖK HÜCRELERİ VE TEDAVİLERİ

Yüksek Lisans Bitirme Tezi: SAĞLIKLI GENÇ ERKEK VE KADIN BİREYLERDE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİNİN ANALİZİ

Bilimsel Araştırma İngilizce Akademik Makaleleri, İngilizce Notları, Kitapları, Dergileri, Yayınları,…vb. Türkçe Diline Çevirme, Konu ile İlgili Yazılar, Tablolar Oluşturma Görsel Resimler Ekleme Teknikli Etkili Sunum Slaytı Hazırlama, Atıf Yapma/Gösterme, Tıbbi Terminoloji ve Anatomi Soru Hazırlama (Ödevler ve Sınavlar), Amfide Sınav Gözetmeni, Gönüllü Ders Anlatma, Nöroloji (=Neuroscience) ve Nörofizyoloji (=Neurophysiology), Elektroensefalografi (=EEG), Elektronörofizyoloji Seminer Sunumu

ÜYE OLDUĞU BİLİMSEL VE MESLEKİ KURULUŞLAR

Türk Fizyolojik Bilimler Derneği