

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KİSTİK FİBROZİSLİ VE SAĞLIKLI
ÇOCUKLARDA 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ
DEĞİŞKENLERİ VE ANAEROBİK
KAPASİTELERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

EZGİ ERGİN

KARDİYOPULMONER FİZYOTERAPİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2019

TEZ KODU: Deu.HSl.MSc-2016970027

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KİSTİK FİBROZİSLİ VE SAĞLIKLI
ÇOCUKLARDA 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ
DEĞİŞKENLERİ VE ANAEROBİK
KAPASİTELERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

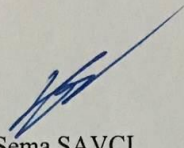
**KARDİYOPULMONER FİZYOTERAPİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

EZGİ ERGİN

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Sema SAVCI

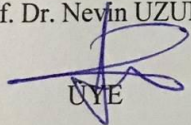
TEZ KODU: Deu.HSl.MSc-2016970027

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kardiyopulmoner Fizyoterapi
Anabilim Dalı Kardiyopulmoner Fizyoterapi Yüksek Lisans programı öğrencisi Ezgi ERGİN
**‘KİSTİK FİBROZİSLİ VE SAĞLIKLI ÇOCUKLARDA 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ
DEĞİŞKENLERİ VE ANAEROBİK KAPASİTELERİN KARŞILAŞTIRILMASI’**
konulu Yüksek Lisans tezini 28.05.2019 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

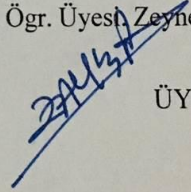

Prof. Dr. Sema SAVCI

BAŞKAN

Prof. Dr. Nevin UZUNER


ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ARIBAŞ


ÜYE

Prof. Dr. Didem KARADİBAK

YEDEK ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi. Turhan KAHRAMAN

YEDEK ÜYE

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
ÖZET.....	1
ABSTRACT	3
1. GİRİŞ ve AMAÇ	5
1.1.Problemin Tanımı ve Önemi	5
1.2.Araştırmanın Amaçları	7
1.3.Araştırmanın Hipotezleri	7
2. GENEL BİLGİLER.....	8
2.1. Kistik Fibrozis	8
2.1.1. KFTR Mutasyonları	9
2.1.2. KF Fenotiplerinin Sınıflandırılması	9
2.1.3. Tanı.....	10
2.1.4. Klinik Belirti ve Bulgular	11
2.1.5. Akciğer Tutulumu	12
2.1.6 Gastrointestinal Sistem Tutulumu	14
2.1.7. Kas-İskelet Sistemi Tutulumu.....	15
2.1.8. Tedavi Yaklaşımları	16
2.1.9. Egzersiz Kapasitesi	20

3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Araştırmanın Tipi	27
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	27
3.3. Araştırmanın Evreni, Örneklemi ve Çalışma Grupları	27
3.4. Çalışma Materyali.....	29
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	29
3.6. Veri Toplama Araçları	30
3.7. Araştırma Plan ve Takvimi	38
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi	38
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	39
3.10. Etik Kurul Onayı	39
4.BULGULAR.....	40
5. TARTIŞMA.....	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
7. KAYNAKÇA.....	72
8.EKLER.....	84

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Demografik Özellikleri	40
Tablo 2: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Öksürük, Balgam, Nefes Darlığı Bulguları	41
Tablo 3: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Vücut Kompozisyonu Değerlendirmesi Bulguları	42
Tablo 4: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Solunum Fonksiyon Testi Bulguları	43
Tablo 5: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Postür Analizi Puanları	43
Tablo 6: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Postür Analizinde Belirlenen Postür Bozukluklarının Dağılımı	44
Tablo 7: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Kas Kuvveti Değerleri.....	45
Tablo 8: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Solunum Kas Kuvveti Değerleri.....	45
Tablo 9: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin 6 Dakika ve 7 Metre Yürüme Testi Değerleri	46
Tablo 10: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin WAnT Değerleri.....	47
Tablo 11: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Dikey Sıçrama Değerleri.....	47
Tablo 12: KF'li Bireylerin Shwachmann Klinik Skoru ile FEV1 Değerleri Arasındaki İlişki	48
Tablo 13: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin BKİ ile Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri Arasındaki İlişki	48
Tablo 14: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin BKİ ile WAnT Değerleri Arasındaki İlişki	49
Tablo 15: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin YVA ve WAnT Değerleri Arasındaki İlişki	49
Tablo 16: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin YVA ve Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki	50
Tablo 17: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin BKİ ve Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki	50
Tablo 18: KF'li Bireylerin Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri ile WAnT Değerleri Arasındaki İlişki	51
Tablo 19: Sağlıklı Bireylerin Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri ile WAnT Değerleri Arasındaki İlişki	52
Tablo 20: KF'li Bireylerin Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri ile Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki.....	53
Tablo 21: Sağlıklı Bireylerin Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri ile Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki.....	54
Tablo 22: KF'li Bireylerin WAnT ve Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki	55
Tablo 23: Sağlıklı Bireylerin WAnT ve Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: 1985-2001 yılları arasında kistik fibrozis hastalarının ortalama hayatta kalma yaşı ²⁵	8
Şekil 2: Hava yolu temizleme teknikleri	19
Şekil 3: Egzersiz programı oluşturmak için dikkate alınması gereken değerler ⁶⁴	20
Şekil 4: Farklı enerji sistemleri ve onların egzersiz sürecindeki katkısı ⁶⁵	21
Şekil 5: Grupların Oluşturulması	28
Şekil 6: Biyoelektrik Empedans Teknikleri ile Vücut Analizi	30
Şekil 7: Postür Analizi Değerlendirme Formu	31
Şekil 8: Diz Ekstansör Kas Kuvveti Ölçümü	32
Şekil 9: Lafayette	32
Şekil 10: El Kavrama Kuvveti Ölçümü	33
Şekil 11: Solunum Kas Kuvveti Ölçümü	34
Şekil 12: 6 DYT	35
Şekil 13: G-Walk	35
Şekil 14: G-Walk Bilgisayar Programı	35
Şekil 15: WAnT	36
Şekil 16: Dikey Sıçrama Testi	37
Şekil 17: Gsensor Bilgisayar Programı	37

KISALTMALAR

KF: Kistik Fibrozis

KFTR: Kistik Fibrozis Transmembran Regulator

Na: Sodyum

ATP: Adenozin Trifosfat

6DYT: 6 Dakikalık Yürüme Testi

6DYM: 6 Dakika Yürüme Mesafesi

WAnT: Wingate Anaerobik Kapasite Testi

Cl: Klor

K: Potasyum

mmol/L: Milimol/ Litre

MIP: Maksimal İnspiratuar Ağız İçi Basınç

MEP: Maksimal Ekspiratuar Ağız İçi Basınç

NO: Nitrik Oksit

BKİ: Beden Kütle İndeksi

FEV1: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm

ATP-PCr: Fosfojen

VO2: Oksijen Tüketimi

kg: Kilogram

kg/m²: Kilogram/Metrekare

m: Metre

cm: Santimetre

sn: Saniye

m/sn: metre/saniye

l: Litre

kg/sn: Kilogram/saniye

kg/dk: Kilogram/dakika

W: Watt

YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı

FVC: Zorlu Vital Kapasite

FEV1/FVC: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volümün Zorlu Vital Kapasiteye Oranı

PEF: Tepe Akım Hızı

FEF25-75%: Zorlu Vital Kapasitenin %25-75 Akım Hızı

SPSS: İstatistiksel Analiz Programı

X±SD: Aritmetik Ortalama ± Standart Sapma

n: Birey sayısı

p: İstatistiksel Yanılma Düzeyi

%: Yüzde

X²: Ki kare testi değeri

r: Pearson Korelasyon katsayısı

t: Independent samples t test değeri

TEŞEKKÜR

Eğitim sürecimin her aşamasında benden desteğini hiç esirgemeyen, zorluk çektiğim zamanlarda manevi desteğini her zaman hissettiren, verdiği tavsiyeler ile hayatıma her anlamda ışık tutan, lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca hep örnek aldığım, hocam olduğu için kendimi çok şanslı hissettiğim çok değerli danışmanım Prof. Dr. Sema Savcı'ya,

Eğitim ve tez sürecim boyunca yardımlarını esirgemeyen sevgili Dr. Fzt. Buse Özcan Kahraman'a, Dr. Fzt. İsmail Özsoy'a, Uzm. Fzt. Aylin Tanrıverdi'ye, Fzt. Ayşe Volkan'a, Fzt. Hande Dinçel'e,

Tezimin yürütülebilmesi için tüm olanaklarını sunan Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk İmmünolojisi ve Alerji Hastalıkları Bilim Dalı çalışanlarına,

Tez sürecimde hep yanımda olan, destek veren, karşılaştığımız zorluklarda yanımda olan sevgili dostum Fzt. Aslı Papurcu'ya,

Tezimin değerlendirme aşamasında özveriyle şehir dışından gelen, tezime büyük katkı sağlayan sevgili hastalarım ve ailelerine,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan çok değerli dostlarıma,

Bugünlere gelmemi sağlayan, hayatım boyunca bana destek olan ve önümü açan sevgili aileme,

Tüm kalbimle teşekkür ederim.

Ezgi ERGİN

KİSTİK FİBROZİSLİ VE SAĞLIKLI ÇOCUKLARDA 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ DEĞİŞKENLERİ VE ANAEROBİK KAPASİTELERİN KARŞILAŞTIRILMASI

EZGİ ERGİN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İnciraltı, İzmir
TÜRKİYE

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Kistik Fibrozis (KF) hastası çocuklarda 6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT) ve yürüme değişkenleri ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi, Dikey Sıçrama Testi ve Wingate Anaerobik Kapasite Testi (WAnT) ile anaerobik kapasiteleri belirlemek ve normal gelişim gösteren çocuklar ile karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 21 KF'li ve 21 sağlıklı birey dahil edildi. Katılımcıların demografik özellikleri ve semptomları kaydedildi. Vücut kompozisyonu Tanita-BC 418 cihazı ile değerlendirildi. Akciğer fonksiyonu Solunum Fonksiyon Testi (SFT) ile ölçüldü. Postür değerlendirmesi için postür analizi formu kullanıldı. Periferik kas kuvveti (diz ekstansiyon ve el kavrama kuvvetleri) hand-held dinamometre ve el dinamometresi ile değerlendirildi. Solunum kas kuvveti (MIP-MEP) elektronik ağız basınç ölçüm cihazı ile ölçüldü. 6 DYT ve 7 metre yürüme testi sırasında G-Walk akselerometre kullanılarak fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve yürüyüşün zaman-mesafe parametreleri değerlendirildi. Anaerobik kapasite, WAnT ve G-Walk akselerometre kullanılarak yapılan dikey sıçrama testi ile değerlendirildi.

Bulgular: KF'li bireylerde sağlıklı çocuklara kıyasla solunum fonksiyon testi, MIP, 6 dakika yürüme mesafesi, ortalama hız, adım uzunluğu, dikey sıçrama yüksekliği, pik hız, kalkış gücü ve maksimum konsantrik güç değerleri anlamlı olarak düşüktü ($p<0.05$). Sağlıklı bireylerin toplam postür analizi puanları KF'li bireylere kıyasla anlamlı olarak düşüktü ($p<0.05$). Yağsız vücut ağırlığı, BKİ, diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetleri ile dikey sıçrama ve WAnT parametreleri arasında iyi düzeyde korelasyon bulundu ($p<0.05$). WAnT'nden elde edilen parametreler ile dikey sıçrama parametreleri arasında iyi düzeyde korelasyon bulundu ($p<0.05$).

Sonuç: Hastalık şiddeti hafif olan KF'li bireylerde solunum fonksiyonları, postür, anaerobik kapasite ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi etkilenmektedir. Çalışmamızda kullanılan dikey

sıçrama testi, KF'li çocuklar ile sağlıklı çocukları değerlendirip karşılaştırmada uygulaması kolay ve etkin bir testtir. İlerideki çalışmalar KF hasta grubunda daha fazla sayıda birey değerlendirilerek, G-Walk'un geçerlilik ve güvenilirliğini incelemelidir.

Anahtar Sözcükler: Kistik Fibrozis, Yürüme Değişkenleri, Anaerobik Kapasite



THE COMPARISON OF 6 MINUTES WALKING TEST VARIABLES AND ANAEROBIC CAPACITY IN CHILDREN FIBROSIS AND HEALTHY CHILDREN

**EZGİ ERGİN, Dokuz Eylül University, Institute of Health Sciences, Inciralti, Izmir,
TURKEY**

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to determine and compare parameters of functional exercise capacity measured by 6-minute walking test (6MWT) and walking variables and anaerobic capacities measured by vertical jump test and Wingate Anaerobic Capacity Test (WAnT) in children with cystic fibrosis (CF) and healthy children.

Method: 21 CF and 21 healthy individuals participated in the study. Demographic characteristics and symptoms of the participants were recorded. Body composition was evaluated using Tanita-BC 418 device. Pulmonary function was assessed by Pulmonary Function Test. Posture analysis form was used for posture assessment. Peripheral muscle strength (knee extension and hand grip strength) was measured using hand-held dynamometer and hand dynamometer. Respiratory muscle strength (MIP-MEP) was assessed by electronic mouth pressure measuring instrument. The functional exercise capacity and time-distance parameters of gait were evaluated using G-Walk accelerometer during 6 MWT and 7 meter walking test. Anaerobic capacity were measured with Wingate Anaerobic Capacity Test (WAnT) and Vertical Jump Test using G-Walk accelerometer.

Results: Pulmonary function test, MIP, 6-minute walking distance, average speed, step length, vertical jump height, peak speed, take-off force, impact force and maximum concentric power parameters were significantly lower in CF group compare to healthy children ($p<0.05$). Total posture analysis scores of healthy individuals were significantly lower compare to CF individuals ($p<0.05$). High correlation was found between fat free mass, BMI, knee extensor, hand grip muscle strengths and vertical jump, WAnT parameters

($p < 0.05$). High level of correlation was found between the parameters obtained from WAnT and vertical jump parameters ($p < 0.05$).

Conclusion: Respiratory functions, posture, anaerobic capacity and functional exercise capacity are affected in CF individuals with mild disease severity. The vertical jump test that used in our study is an easy and effective test to evaluate and compare healthy children and children with CF. Further studies should examine the validity and reliability of G-Walk accelerometer by evaluating more individuals in CF group.

Key words: Cystic Fibrosis, Walking Variables, Anaerobic Capacity



1. GİRİŞ ve AMAC

1.1.Problemin Tanımı ve Önemi

Kistik Fibrozis (KF); KF Transmembran Regülatör (KFTR) genindeki mutasyonlar sonucu klor kanalının işlevini yapamaması nedeni ile oluşan respiratuar, pankreas, karaciğer, böbrek gibi major organların ekzokrin bezlerini etkileyen progresif, otozomal resesif ve metabolik bir hastalıktır. KF, yağ ve proteinin malabsorbsiyonu, yağlı dışkı, gelişme geriliği ve pulmoner enfeksiyonla karakterizedir [1]. Önceleri erken çocuklukta mortalite sebebiyken günümüzde daha iyi tanı koyma ve modern tedavi yöntemleri ile yaşam kalitesi ve hayatta kalma süresi artmıştır. Hayatı tehdit eden bu hastalık en çok beyaz ırkı etkilemekle beraber tüm ırkları etkiler. Beyaz ırkta 2500-3000’de bir, ülkemizde 3000’de bir görülmektedir [2].

Bronsiyal epitel hücrelerdeki Klor (Cl) kanallarını düzenleyemeyen KFTR nedeniyle su içeriği azalır ve bronşiyal mukusun yoğunluğunu arttırır. Aşırı yoğun sekresyon primer problemdir ve siliyer aktiviteyi, temizleme mekanizmasını engeller [3]. Mukus tıkaçları gelişir, atelektazi görülür. Bronsiyal epiteldeki KFTR disfonksiyonu artmış inflamatuvar yanıt ve azalmış savunma mekanizma aktivitesine neden olarak enfeksiyona açık ortam yaratır [4]. Solunum yetmezliğine neden olan kronik pulmoner enfeksiyon yaşam kalitesini etkiler ve ana ölüm sebebidir [5].

KFTR eksikliği pankreatik sekresyonların su içeriğinin azalmasına, lümenlerde viskozite artışına, obstrüksiyona ve pankreatik ekzokrin yetmezliğine neden olur. Pankreatik ekzokrin yetmezliği yağ malabsorbsiyonuna, beslenme yetersizliğine ve büyüme geriliğine neden olur [5].

Hastalığın ilerlemesi ile birlikte hiperinflasyon ve solunum iş yükünün artması kas uzunluğunda ve kuvvetinde değişime neden olur. Oksijen dağılımı ve nutrisyonel durumda bozulma nedeniyle iskelet kasının yaptığı oksidatif iş performansı azalır [6]. Ventilatuvar kapasitenin azalmasına yol açan pulmoner fonksiyonun etkilenmesi, bronşioollerin obstrüksiyonu ile gaz değişiminin bozulması, solunum kaslarının zayıflaması, beslenme disfonksiyonu ve postür etkilenimi, dispne ve yorgunluk egzersiz kapasitesinde azalmaya neden olur [7]. Sistemik inflamasyon, oksidatif stres, malnutrisyon ve fiziksel aktivite eksikliği nedeniyle periferik kasların zayıflaması ve hava yolu obstrüksiyonunun ilerlemesiyle

fonksiyonel kapasite azalır [8]. Malnutrisyon, azalmış kas kütlesi ve iskelet kasında azalmış adenozin trifosfat (ATP) üretimine neden olan mitokondriyal anormallikler de anaerobik egzersiz kapasitesini azaltır [9].

Yüksek egzersiz kapasitesi, sağ kalım oranını artırır. Bu nedenle, kardiyorespiratuar yanıtı değerlendirmek için geçerli ve güvenilir testler çok önemlidir. Bu testler KF'li hastaların fonksiyonel durumlarının, gelişiminin, prognozlarının ve bireysel fiziksel aktivite programlarının belirlenmesine rehberlik eder [10].

6 dakikalık yürüme testi (6DYT); submaksimal egzersiz yanıtı, fonksiyonel kapasite değerlendirmesi, epidemiyolojik araştırma ya da girişimlerin etkinliğinin izlenmesi, morbidite ve mortalitenin öngörülmesi ve prognoz için kullanılır [11]. Okuro ve arkadaşları, KF'li ve sağlıklı çocukların fonksiyonel kapasitelerini ve ortalama yürüme hızlarını karşılaştırmış, KF'li çocuklarda anlamlı derecede daha düşük ortalama yürüme hızı ve 6 dakika yürüme testi mesafesi (6 DYM) bulunmuştur. 6 DYT'nin KF'li çocuklarda egzersiz yanıtını limitleyen faktörleri göstermede uygun bir ölçüm yöntemi olduğu görülmüştür [12]. 6 DYT sırasında kullanılacak akselerometre genellikle sağlıklı kişilerde [13-15], geriatric [16], nörolojik [17] ve pulmoner hastalarda yürüme sırasında yürüme değişkenlerini analiz etmek için kullanılmıştır.

Çocuklarda, kısa ve patlayıcı güç içeren fiziksel aktivite paternleri ağırlıklı olarak çalışan kasın anaerobik özelliklerine bağlıdır [18]. Bu nedenle anaerobik kapasite değerlendirmesi oldukça önemlidir. Wingate anaerobik kapasite testi (WAnT) [19] ve dikey sıçrama testi [20] KF'de anaerobik kapasite göstergelerinden biridir. Dikey sıçrama testinde kullanılacak akselerometrenin; ayak temasıyla belirgin, hızlı ve kolayca tanımlanabilen gövde salınımlarına neden olan sinyalleri algıladığı ve gövde ivmelerinin sağlıklı çocukların yürüme biçimlerini karakterize etmede güvenilir olduğu bulunmuştur [15].

KF hastalarında düşük kemik mineral dansitesi görülür. Bu yüzden osteoporoz KF hastalarında sık görülür [21]. KF'de kas iskelet sistemi problemleri genellikle kemik mineral dansitesinde bozulma, beslenme ve pulmoner fonksiyonların bozukluğuna bağlı değişen solunum mekanikleri nedeniyle gelişir. Eklem ağrıları ve hareket kısıtlılıkları, KF'de karşılaşılan kas iskelet problemlerindendir [22].

Fizyoterapi; sekresyon atılımı, ventilasyonu geliştirme, kas kuvvetini ve egzersiz kapasitesini artırma, postürü koruma ve düzeltme sağladığı için KF tedavisinin önemli bir parçasıdır [23].

KF'lı çocuklarda alt ekstremitte fonksiyonelliğinin bozulduğu ve yürüme mesafesinin azaldığı bildirilmesine rağmen yürüme hızı dışında adım uzunluğu, kadans, yürüme devri süresi (sağa ve sola), duruş ve salınım süresi, tek destek ve çift destek süreleri gibi yürüme değişkenlerini araştıran bir çalışma literatürde bulunmamaktadır. KF'lı çocuklarda havada kalış zamanı, sıçrama yüksekliği, maksimum güç, maksimum kuvvet gibi parametreleri değerlendiren bir akselerometre ile dikey sıçrama yeteneğini ölçen bir çalışma literatürde bulunmamaktadır.

1.2. Araştırmanın Amaçları

- KF'lı ve sağlıklı bireylerde 6 Dakika Yürüme Testi yanıtları ve test sırasındaki yürüme değişkenleri ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi, Dikey Sıçrama Testi ve Wingate Anaerobik Kapasite Testi ile anaerobik kapasiteyi belirlemektir.
- KF'lı ve sağlıklı bireylerde 6 Dakika Yürüme Test yanıtları ve test sırasındaki yürüme değişkenleri ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi, Dikey Sıçrama Testi ve Wingate Anaerobik Kapasite Testi ile anaerobik kapasiteleri arasında farklılıklar varsa karşılaştırmaktır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

- H0 = Kistik fibrozisli ve sağlıklı çocukların 6 dakika yürüme testi değişkenleri ve anaerobik kapasiteleri arasında fark yoktur.
- H1= Kistik fibrozisli ve sağlıklı çocukların 6 dakika yürüme testi değişkenleri ve anaerobik kapasiteleri arasında fark vardır.

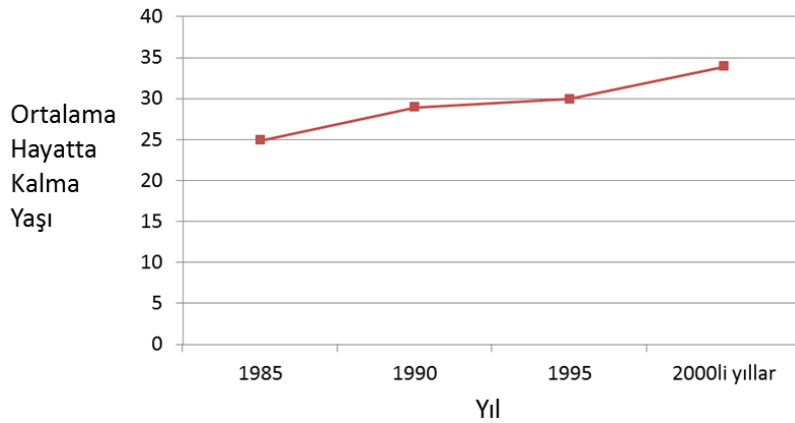
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kistik Fibrozisin Tanımlanması

Genetik hastalıklar içerisinde sık görülen KF; KFTR geni içindeki mutasyonlar sonucu klor kanalının işlevini yapamaması sebebi ile oluşan otozomal resesif bir hastalıktır. Metabolik ve progresif bir hastalık olan KF’de respiratuar, genital sistem, boşaltım, pankreas, karaciğer, böbrek gibi major organların ekzokrin bezlerini etkilenir. Yağ ve proteinin malabsorbsiyonuna, yağlı dışkı, gelişme geriliği ve pulmoner enfeksiyona neden olur [1].

Hayatı tehdit eden bu hastalık en çok beyaz ırkı etkilemekle beraber tüm ırkları etkiler. Görülme sıklığı beyaz ırkta 2500-3000’de bir, ülkemizde 3000’de bir olarak bulunmuştur [2].

Yaşam süresini kısaltan en yaygın genetik hastalıklardan biri olan KF, önceden erken çocuklukta öldürücüyken günümüzde daha iyi tanı koyma ve modern tedavi yöntemleri ile yaşam kalitesi ve hayatta kalma süresi artmış, 30’lu yaşlara ulaşmıştır [24](Şekil 1).



Şekil 1: 1985-2001 yılları arasında kistik fibrozis hastalarının ortalama hayatta kalma yaşı [24]

KF, 7. kromozomun uzun kolunda yer alan transmembran ileti düzenleyici KFTR geninin mutasyonu ile oluşur. Bu genden kodlanan KFTR proteini klor (Cl) kanallarının düzenlenmesi, Na kanallarının inhibisyonu ve potasyum (K) iyon kanalları üzerinde etkilidir

[25]. KFTR proteini; havayolu epitel hücrelerinde, apikal membranlarında, submukozal bezlerde, karaciğer, pankreas, bağırsak, ter bezleri ve üreme organları gibi birçok hücre tipinde bulunmaktadır. En fazla akciğerler ve gastrointestinal sistem etkilenimi görülmektedir [26].

2.1.1. KFTR Mutasyonları: KF'e sebep olan 6 tip mutasyon vardır.

Sınıf 1: Ribo Nükleik Asitin işlevinin bozulması, protein sentezinin erken sonlanması sonucu hatalı proteinlerin üretilmesine neden olmaktadır.

Sınıf 2: Protein sentezi normal olmasına rağmen protein olgunlaşmasında bozukluk görülür. Bozuk protein hücre membranına taşınamaz. Bu grupta yer alan delta F508 mutasyonu sık görülür.

Sınıf 3: ATP ve/veya fosforilasyonda oluşan problem sonucu gelişen mutasyonlar nedeniyle Cl iyon kanalının işlevi bozulur.

Sınıf 4: Cl kanalının iletimi değiştiği için iyon iletimi bozulur. Pankreatik fonksiyonlar ve iyon transportu kısmen korunur.

Sınıf 5: KFTR kanal aktivitesinde azalma ve düşük miktarda protein üretimi görülür.

Sınıf 6: Bu mutasyon diğer iyon kanallarında ileti bozukluğuna neden olur [27].

2.1.2. KF Fenotiplerinin Sınıflandırılması

Tipik KF: Tipik KF tanısı, bir veya daha fazla KF fenotipik özelliği taşıma ve ter testi >60 mmol/L olması sonucu verilir. Pankreatik yetmezlik, gastrointestinal ve nutrisyonel yetersizlikler, terde yüksek klor konsantrasyonu, erkek infertilitesi görülen bulgulardır [28].

Atipik KF: Bu tip KF hastalarında; terde klor düzeyleri normal veya sınırda(<40 mmol/L veya 40-60 mmol/L), akciğer tutulumu az, pankreas fonksiyonları iyidir ve genellikle

malabsorbsiyon görünmez. Fokal biliyer siroz, kronik sinüzit, kolestazis, bronşektazi, alerjik bronkopulmoner aspergillozis, tekrarlayan pankreatit, anormal glukoz toleransı, sıcak intoleransı veya infertilite görülür. [29].

2.1.3. Tanı

Prenatal ve Erken Tanı: Kandaki tripsinojen seviyesi artmış yeni doğanlarda ilk günden itibaren, KF'e spesifik olan ve prognoz bilgisi veren immün reaktif tripsinojen artmasına bakılır [30].

Pediatric Yaşta Tanı: Çocukluk dönemindeki kronik balgamlı öksürük, bronşektazi, böbrekte ekstra sodyum kaybı pankreas yetersizliği, yağlı dışkı, büyüme geriliği, aşırı zayıflık ve psödo-Bartter sendromu KF'e işaret eden bulgulardandır. Ter bezleri yoluyla tuz kaybı, KF tanısında altın standarttır. Terdeki klor seviyesinin ≥ 60 mmol/L olması KF hastalığı varlığını belirtir [31].

Ergenlik ve Yetişkin Dönemde Tanı: Sindirim ve beslenme bozukluğu görülmeyebilir, KF ile ilişkili olmayan sınırdaki terleme, klorür konsantrasyonları ve mutasyonlar görülebilir [5].

Tanı Koydurucu Testler

Ter Testi: KF tanısı koymada altın standart kabul edilir ve tipik KF'li hastalarının çoğunda tanı koydurucudur. Sadece atipik olanlarda tanı koydurucu olmayabilir. Bu testte pilokarpın iyontoforez yöntemi ile ter oluşumu uyarılır ve terdeki klor seviyesi tespit edilir. Terdeki Cl seviyesinin 60 mmol/L üzerinde olması KF için tanı koydurucudur [32].

DNA Analizi: KFTR mutasyon sayısı fazla olduğu için tanı koymak için uygulanmalıdır. Grup I, II ve III mutasyonlu hastalar, grup IV ve V mutasyonlu hastalara göre daha ağır prognoza sahiptir [33].

Nazal Potansiyel Fark Ölçümü: Burun mukozasından transepitelyal potansiyel fark tespit edilir. Ter testi sonuçlarının normal ya da sınırdaki olduğu ve pulmoner veya gastrointestinal bulguların az olduğu atipik vakalarda ölçülür. Nazal potansiyel farkının yüksek (daha negatif) çıkması KF tanısını destekler [31].

2.1.4. Klinik Belirti ve Bulgular

KF'de klinik bulgular hastanın yaşına, tutulan sistemlere ve hastalığın ağırlığına göre değişiklik gösterir [34].

Yenidoğan Dönemi

Solunum sisteminde; tekrarlayan enfeksiyonlar, hışıltılı solunum, öksürük, koyu balgam, solunum sıkıntısı, takipne, retraksiyonlar, hipoksi, atelektazi, havalanma artışı ve pnömoni görülebilir.

Gastrointestinal sistemde; mekonyum ileus, intestinal obstrüksiyon, peritonit, intestinal atrezi, perforasyon, pankreatik yetmezlik sonucu çok miktarda kötü kokulu gaita, batında distansiyon, gaz problemleri, kilo alamama, malabsorbsiyon görülebilir.

Süt Çocukluğu ve Çocukluk Dönemi

Üst solunum yolunda; sık üst solunum yolu enfeksiyonu, kronik rinosinüzit, nazal polip, frontal ve sfenoid sinüslerin aplazik veya hipoplazik olması, mukosel varlığı, baş ağrısı, öksürük, kulaklarda dolgunluk hissi, ağızda kötü koku, yorgunluk, huzursuzluk, horlama, ağızdan nefes alma, burundan konuşma ve beslenme zorlukları görülebilir.

Alt solunum yolunda; balgamlı kronik öksürük, hışıltılı solunum atakları, pnömoni, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları, bronşektazi, atelektazi, kor pulmonale, çomak parmak, siyanoz, solunum yetmezliği, fizik muayenede göğüs ön-arka çapında artma, yaygın veya lokalize raller, hemoptizi, pnömotoraks görülebilir.

Gastrointestinal sistemde; Malabsorbsiyona bağlı batında distansiyon, yağlı pis kokulu gaita, büyüme geriliği, rektal prolapsus, tekrarlayan pankreatit, kolektazis, biliyer siroz, yağda eriyen vitamin (A,D,E,K) eksikliğine bağlı anemi, kanama, ciltte döküntü, hipoproteinemi, ödem, aşırı tuz kaybına bağlı dehidratasyon ve hipokloremik hiponatremik metabolik alkaloz (Psödo-Bartter Sendromu) görülebilir.

Ergenlik Dönemi

Solunum sisteminde; Tekrarlayan / kronik sinüzit, pansinüzit, nazal polipler, tekrarlayan akciğer enfeksiyonu, bronşektazi, alerjik bronkopulmoner aspergillozis ve hemoptizi görülebilir.

Gastrointestinal sistemde; İntrahepatik kanalların obstrüksiyon sonucu fokal biliyer siroz, portal hipertansiyon, özefagus kanamaları, primer sklerozan kolanjit görülebilir.

Endokrin sistemde; Diyabet, osteopeni, vitamin D eksikliği ve sık kortikosteroid kullanımı sonucu osteoporoz görülebilir.

Ürogenital sistemde; Gecikmiş puberte, infertilite, kronik servisit, renal taş, ilerde böbrek yetmezliği görülebilir.

2.1.5. Akciğer Tutulumu

Solunum yetmezliğine neden olan kronik pulmoner enfeksiyon; hastalığın klinik ağırlığını, yaşam süresini ve kalitesini büyük ölçüde etkiler.

Mukus Bozuklukları: Solunum yollarında KFTR proteinin etkilenimi nedeniyle solunum yolu epiteliyal membranında elektrolit konsantrasyonları değişir. Düşük hacim hipotezine göre; KF'te KFTR fonksiyonundaki bozulma sonucu Na ve Cl'nin geri emilimi artar, solunum yollarındaki yüzey sıvısı dehidrate olur, salgılanan mukusların viskozitesi artar, siliyer fonksiyonlar bozulur ve sekresyonların atılımı azalır. Siliyer disfonksiyon sonucunda mukus plakları mukus hipersekresyonu ile daha da kalınlaşır ve havayolu obstrüksiyonu ilerler. KFTR bikarbonat kanalıdır ve bikarbonat salgılanmasındaki eksiklik, mukus koyulaşmasını arttırır, bakteri öldürme kapasitesini azaltır. Bu faktörler kronik bakteriyel enfeksiyonu başlatır [35].

Tuz fazlalığı hipotezine göre; KFTR bozukluğu sebebiyle solunum yollarında sodyum ve klor miktarı artar, solunum yollarındaki tuza duyarlı antibakteriyel koruyucu proteinlerin fonksiyonları bozulur, kronik bakteriyel enfeksiyon oluşur. Her iki hipotezle de öne sürülen koyulaşmış ve elektrolit içeriği değişmiş mukus, mikroorganizmaların kolayca enfeksiyon oluşturmaya olanak tanır [36].

Persistan İnflamatuvar Sürecin Etkisi: KF'te enfeksiyon olmadığı zaman bile hava yolunda ve bronkoalveoler sıvıda inflamatuvar hücreler artar, anti-inflamatuvar ürünler azalır. Bu nedenle, KF hastalarında enfeksiyondan bağımsız inflamasyon ortaya çıkar [37].

Artmış Nötrofil Aktivitesi ve Proteazların Etkisi: KF'li hastaların akciğerlerinde çok sayıda nötrofil bulunmaktadır. Bunun sebeplerinden biri, hava yolunda çok bulunan inflamatuvar hücrelerin fazla sayıda nötrofilin bölgeye göçüne neden olmasıdır. Nötrofillerden salınan proteaz enzimler; fizyolojik bakterileri yok ederken, kronik hastalık durumunda antiproteazlar tarafından yeterince nötralize edilemediği için akciğer hasarı ve amfizem ortaya çıkarır [38]. Ölmüş bakteri ve nötrofillerden açığa çıkan deoksiribonükleik asit; mukus vizkozitesinin artırır, mukus tıkaçları bakterilerin temizlenmesini zorlaştırır, bakterilerin yapışması artar [39].

Pseudomonas Enfeksiyonunun Etkisi: Normalde, KFTR P. aeruginosa için reseptör olarak görev yapar ve epitelyal hücreler tarafından fagosite edilir. KF'de P. aeruginosa' nın epitele bağlanması bozulduğundan kolayca temizlenemez, siliyer hareketleri ve mukosiliyer transportu olumsuz etkiler. Ayrıca, oksidatif stresi artırarak klor taşınmasını bozarak KF'li bireylerde akciğer hastalığı bulgularının artışına neden olabilir [40].

Nitrik Oksitin Etkisi: Nitrik oksit (NO), bronkomotor tonusu sağlar, antimikrobiyal aktivitesi vardır ve sekresyon atılımını iyon kanallarını düzenleyerek etkiler. Solunum yolu inflamasyonuna karşı koruyucu olan NO'nin azalması; solunum yollarındaki inflamasyonu artırır ve alt solunum yollarındaki inflamasyonun göstergesidir. Ayrıca NO, KFTR-Cl kanallarını aktive eder. Bu nedenle azalması KF'li bireylerde solunum yollarında tekrarlı enfeksiyona neden olur [41].

Normalde solunum yollarındaki bakteriler; mukusla birlikte siliyer hareket ile uzaklaştırılırken KF'li hastalarda silya yapısı ve fonksiyonu normal olmasına karşın inflamasyon, enfeksiyon ve kalınlaşmış mukus silyaların dakika vuruş frekansını etkileyerek bakterilerin uzaklaştırılmasını engeller. Sekresyon atılımının bozulması da hastalığın patogenezine katkıda bulunur, akciğer hasarı artar ve ventilasyon bozulur. İlerleyen dönemde hipoksi, pulmoner hipertansiyon, kor pulmonale meydana gelir [42].

2.1.6 Gastrointestinal Sistem Tutulumu

KF’de yapışkan ve koyulaşmış sekresyonlara bağlı gelişen gastrointestinal sistem tutulumunda gastrointestinal, pankreas ve karaciğer tutulumu ön plandadır.

Gastroösefageal reflü KF’li hastalarda sık (%26.5-50) görülen, öksürük ile abdominal basınç artışı, obstrüktif akciğer hastalığı, kullanılan ilaçlar ve uygulanan postural drenaj-fizyoterapi sonucu gelişir. Gastroösefageal reflü beslenme bozukluğu ve mikroaspirasyonlara neden olarak mevcut akciğer hastalığının daha da şiddetlenmesine yol açarak morbiditeyi arttırmaktadır [43].

Pankreas Tutulumu

Ağır kabul edilen sınıf I-III mutasyonlarında %95’in üzerinde pankreatik yetmezlik gözlenir. Patolojisinde; koyulaşmış sekresyonlara bağlı duktusların tıkanması sonucunda pankreas sindirim enzimlerinde yetersizlik, pankreatik kanallarda obstrüksiyon ve fokal dilatasyon ile asiner hücrelerde hasar sonucu yağ ve fibröz doku gelişimi görülür [44]. Kronik pankreatit ve hücre kaybı sonucu insülin salınımında azalma ve insülin direnci nedeni ile diyabet gelişir [45]. Klinikte sık, yağlı, büyük hacimli gaita yapma, yağ ve protein malabsorpsiyonuna bağlı karın şişliği, malnütrisyon, büyüme geriliği, yağda eriyen vitamin (A,D,E,K) eksikliği ve esansiyel yağ asidi ve mineral (çinko, selenyum) eksikliği gözlenir. [46].

Karaciğer Tutulumu

Karaciğer hastalığı KF hastalarının üçte birinde ilk 10-15 yılda gelişir ve KF mortalitesinin %2.5’una sahip olup pulmoner nedenler dışındaki en önemli ölüm nedenidir. Sadece safra kanalları ve safra kesesi epitelyum hücrelerinin apikal bölümlerinde bulunan KFTR’nin temel görevi duktus sekresyonlarının düzenlenmesidir. KFTR fonksiyonunun olmaması veya azalması safranın akışkanlığını azaltarak intrahepatik safra kanallarının tıkanmasına ve karaciğer etkilenmesine neden olur [47]. KF’te karaciğer hastalığının en sık ve en ağır komplikasyonu olan portal hipertansiyon; ösefagus varisleri, splenomegali, hipersplenizm ve karın ağrısına sebep olur [48].

Bağırsak Tutulumu

KF'de bağırsaklar hem KFTR defekti, hem de safra ve pankreas tutulumuna bağlı etkilendir. Yapışkan ve koyulaşmış mekonyuma bağlı olarak proksimal ince bağırsakta genişleme, distalde tıkanma ile Mekonyum İleus ve obstrüktif bağırsak hastalığı gelişir [46]. Klinik olarak; abdominal distansiyon ve gaz, kabızlık, tekrarlayan kramp şeklinde sağ alt kadranda ağrı ve kitle (terminal ileumçekum), tam obstrüksiyon ise safralı kusma ile karakterizedir [44].

2.1.7. Kas-İskelet Sistemi Tutulumu

KF'li bireylerde beslenme durumu ve egzersiz toleransı prognoz ve sağ kalım için önemlidir. Oksijen dağılımı ve nutrisyonel durumda azalma nedeniyle iskelet kası tarafından yapılan oksidatif iş performansı azalır, fiziksel aktivite limitlenir [49]. Hava yolu obstrüksiyonu, malnutrisyon, azalmış kas kütlesi ve iskelet kasında ATP üretimini azaltan mitokondriyal anormallikler fonksiyonel ve anaerobik egzersiz kapasitesini azaltır, eforla birlikte dispne gözlemlenir [50].

KF'de kas iskelet sistemi problemleri genellikle inflamasyon, elektrolit imbalansı, inaktivite, malnutrisyon, ilaçlar, kemik mineralizasyon anormallikleri ve pulmoner fonksiyonların bozulması nedeniyle ortaya çıkar [22]. Akciğer hastalığı ile beraber solunum işi artışı, hiperinflasyon ve öksürük; anormal postür, kas dengesizliği, ağrı ve yumuşak doku kontraktürlerine sebep olur.

KF'li hastalarda akciğer obstrüksiyonu ile beraber oluşan hava tuzaklanması ve hiperinflasyon sonucu; diyafram düzleşir, solunum paterni bozulur, yardımcı solunum kaslarının iş yükü artar, göğüs kafesi hareketi kısıtlanarak torakal kifoza görülür. Göğüs kafesinin biyomekaniği tüm vücut postürünü ve dengeyi etkiler [6]. Postüral değişiklikler; artmış göğüs duvarı ağrısı ve balgam birikimi, azalmış yaşam kalitesi ve fonksiyonel aktivitelere neden olabilir. Postürün azalmış akciğer fonksiyonları ve egzersiz kapasitesi ile ilişkili olduğu bulunmuştur [51].

Kemik Mineral Dansitesi: KF’de kötü beslenme, hareketsizlik, azalmış vitamin D absorpsiyonu, kalsiyum malabsorpsiyonu, K vitamin düşüklüğü, steroid kullanımı, gecikmiş puberte, inflamatuvar sitokin dolaşımı, düşük beden kütle indeksi (BKİ), akciğer hastalıkları nedeniyle kemik mineral dansitesinde bir azalma sonucu osteoporoz, vertebral kırıklar ve osteopeni sık görülür [52].

Ağrı ve Hareket Kısıtlılıkları: Eklem ağrıları ve hareket kısıtlılıkları KF’de sık görülür. Sıklıkla diz ve dirsek gibi büyük eklemleri tutar. Ayrıca yapılan bir çalışmada KF hastalarında bel ağrısı görülmüş ve bu durum hastalığın şiddeti, postüral anomaliler, kronik öksürüğün intervertebral disklerdeki mekanik stresleri artırarak disk dejenerasyonuna sebep olması ve azalan kemik mineral içeriğinin mikrotravma oluşumunu hızlandırması ile ilişkili bulunmuştur [53].

Periferal Kas Kuvveti: KF’li hastalarda sistemik inflamasyon, oksidatif stres, beslenme bozukluğu, elektrolit dengesizliği, aktivite yetersizliği kas zayıflığına neden olur. Oluşan kas zayıflığı yorgunluğu ve egzersiz kapasitesini etkiler. [54].

Solunum Kas Kuvveti: KF’de bakteriyel enfeksiyon ve kronik inflamasyon havayolu tuzaklanmasını artırır, solunum sistemi kompliyansını etkiler ve solunum kas kuvvetinde azalmaya neden olabilir [55].

2.1.8. Tedavi Yaklaşımları

KF hastaları için pulmoner sistemi düzeltmeye ve geliştirmeye yönelik tedavi oldukça önemlidir. Hem çocuklar hem de yetişkinlerde tedavi; enfeksiyonun önlenmesi, antibiyotik tedavisi, broşiyal hijyen ve beslenme desteği içermelidir. Bununla birlikte hastalığın bir çok sistemi etkilediğinin dikkate alınması yapılan tedavide başarıyı arttırmaktadır [56].

2.1.8.1.İlaç Tedavisi

Mukolitikler solunum yolu sekresyonlarının viskoelastisitesinde azalma, balgam elektrolit içeriğini değiştiren ilaçlar iyon transportunu düzeltme, antibiyotikler enfeksiyonu önleme,

antiinflatuar ilaçlar balgam üretimini azaltma, bronkodilatatörler mukosileyer klirensde artma sağlayarak solunum yolu enfeksiyonlarının sıklık ve şiddetini azaltarak akciğer fonksiyonlarını korumak ya da iyileştirmek amacıyla geliştirilmiştir. [57].

2.1.8.2.Cerrahi Tedavi

KF'de akciğer transplantasyonu, sağ kalım süresini uzatır ve yaşam kalitesini yükseltir. KF hastasının zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde atılan volüm (FEV_1) değerinin %30'dan az olması veya hızlı bir düşme olması, antibiyotik tedavisine yanıt vermeme, pnömotoraksın sık tekrarlanması, tedavi edilemeyen ve sık tekrarlayan hemoptizi görülmesi transplantasyonu düşündürür [58]. KF hastalarında yapılan akciğer transplantasyonları ile 1 yıllık yaşam süresinin %70-80, 5 yıllık yaşam süresinin %30-45 olduğu görülmüştür. Transplantasyon sonrası yeni akciğerde KF hastalığı tekrar ortaya çıkmamaktadır. Transplantasyon sonrası oluşan mortalitenin birinci yıldaki en sık sebebi enfeksiyonlar; birinci yıldan sonra bronşiolitis obliteranstır [59].

2.1.8.3.Gen Tedavisi

KF'te halen deneme aşamasında olan gen tedavisinin amacı, KFTR proteinin normal üretimi için bir geni bronş epitel hücrelerine yerleştirmektir. Bu amaçla KFTR geni viral veya viral olmayan vektörler aracılığı ile nazal yolla distal hava yollarına ulaştırılır. Virüsler ile hastalık yaratma olasılığı fazladır. Viral olmayan vektörlerin proteini taşımadaki etkinlikleri düşüktür [59].

2.1.8.4.Beslenme Destek Tedavisi

KF'de gelişen kronik pulmoner enfeksiyonlar; iştahsızlığa ve mukus üretiminin artmasına neden olarak besin alınımını, emilimini ve kilo alımını azaltır, malabsorbsiyon ve malnütrisyona neden olarak enerji kaybını artırır [60]. KF hastalarında yağda eriyen vitaminlerin emiliminde oluşan sorunlar nedeni ile A, D, E ve K vitaminlerin eksikliği görülür.

KF'li bireylerin tuz kaybı normal bireylere göre fazladır. KF hastalarında, yağ malabsorbsiyonu ve besinlerden alınan protein kaybı görülmektedir. Bu nedenle KF hastalarında hastanın yaşı, antropometrik değerleri, klinik durumu, fiziksel aktivite düzeyi, yiyecek seçimi ve tüketebilme durumu göz önüne alınarak vitamin protein, yağ, pankreatik enzim ve gerektiğinde tuz desteği verilmektedir. Kilo alınınının sağlanması için yüksek kalorili diyet uygulanmaktadır [60].

2.1.8.5.Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

KF'de akciğer ile ilgili semptomlar; sekresyon artışı, egzersiz kapasitesinde azalma ve nefes darlığıdır. Fizyoterapinin amaçları; sekresyon atılımı, havayolu obstrüksiyonunun azaltılması, havayolu direncinin azaltılması, nefes darlığının azaltılması, egzersiz toleransının ve ventilasyonun geliştirilmesidir [61].

Kullanılan tedavi yöntemleri;

Bronşiyal drenaj teknikleri

Egzersiz eğitimi: aerobik/anaerobik egzersiz eğitimi, periferik kas eğitimi

Solunum işini azaltmaya yönelik yaklaşımlar

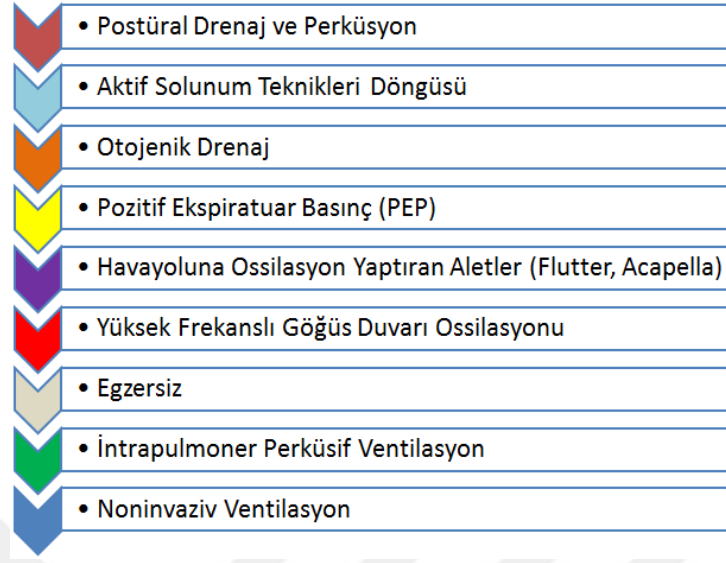
Kas-iskelet sistemine yönelik yaklaşımlar

İnhalasyon tedavisi

Aile eğitimi ve tedaviye katılım

Bronşiyal Drenaj Teknikleri

Siliyer hareketteki azalma ve aşırı visküz balgam birikiminin birlikte görülmesi, enfeksiyonlar için hazır bir ortam yaratır. Bu durum akciğerde hiperinflasyona ve atelettaziye yol açabilir [23]. Bronşiyal drenaj yöntemleri ile; alveoler ventilasyon ve kapiller kan akımı arasındaki uyum artırılarak solunum yollarındaki sekresyonun atılımı sağlanmaktadır. Tanı konulduğu andan itibaren başlanan tedavilerde alevlenmelerin azaldığı, tedaviye katılımın arttığı görülmüştür [11].



Şekil 2: Hava yolu temizleme teknikleri

Egzersiz Eğitimi

KF; beslenme durumunun bozulması ve geri dönüşümsüz akciğer etkilenimi ile karakterizedir. Hastalık ilerledikçe, solunum fonksiyonlarının azalması ile birlikte egzersiz kapasitesi düşer. Egzersiz kapasitesinin azalması, hastalığın şiddetinde kötüleşme ve mortalitenin artmasına neden olur [62].

KF’te egzersizin yararları arasında kardiyorespiratuar uygunlukta ve solunum kas enduransında artma, nefes darlığında azalma, balgam temizliği ve solunum fonksiyonlarında iyileşme, normal vücut postürünü geliştirme, kas kütlesi ve kuvvetinde oluşan artışla, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesinde artma yer almaktadır. Düzenli egzersiz ile pulmoner fonksiyonlardaki kötüleşme geciktirilir bu nedenle erken yaşta başlanmalıdır [63].

Kardiyorespiratuar uygunluğu artırabilmek için egzersiz programı; yeterli şiddet, frekans ve sürede ayarlanmalıdır (Şekil 3).



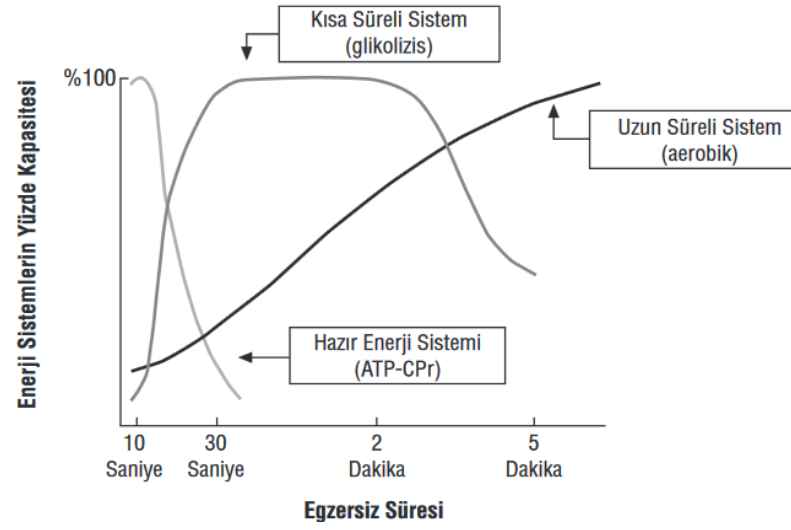
Şekil 3: Egzersiz programı oluşturmak için dikkate alınması gereken değerler[63]

KF'li hastalarda egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi önemlidir. Klinik ortamda sıklıkla, egzersiz kapasiteni değerlendirmek için 6 DYT [11], anaerobik kapasite değerlendirmesi için WAnT [19] ve dikey sıçrama testi [20] kullanılmaktadır.

2.1.9. Egzersiz Kapasitesi

İskelet kaslarının kontraksiyonu için gerekli olan ATP miktarı aktivite sırasında üç ayrı enerji transfer sistemiyle sağlanır. Aerobik ve anaerobik metabolik yolların kullanım oranı, yapılan egzersizin şiddeti ve süresine göre değişir (Şekil 4) [64].

1. Hazır enerji: ATP-PCr Sistemi (Fosfojen sistem)
2. Kısa süreli enerji: Anaerobik Glikolitik Enerji Sistemi
3. Uzun süreli enerji: Aerobik Enerji Sistemi



Şekil 4: Farklı enerji sistemleri ve onların egzersiz sürecindeki katkısı oranları[64].

İlk birkaç saniye ile 20-30 saniye arasında süren aktivitelerde (örn. sıçrama, kısa süreli depar) kullanılan enerjinin büyük bir yüzdesi, depolanan ATP'den ve ATP-PCr sisteminin yaptığı ATP resentezi ile sağlanır. Egzersizin devamı için ATP'nin yeniden üretilmesi, Adenozin difosfatın fosforilize edilmesi, kas dokusundaki glikojenin, pruvik asitten laktik asite kadar yıkılması anaerobik glikolizis yolu ile gerçekleşir.

Egzersiz süresi 60-90 saniyeye çıktığında ise oksidatif aerobik enerjinin katkısı artıp en baskın ATP kaynağı olur [64]. Uzun süreli aktivitelerinin şiddetine göre, aerobik-anaerobik metabolizmada enerji transfer oranı, aerobik metabolizmada %50-95 ile anaerobik metabolizmada ise %5-50 oranında değişim gösterir. Enerji sistemlerinin bu etkileşiminden dolayı anaerobik eğitim uygulandığında, hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemlerinde iyileşmeler gözlemlenecektir [65].

Enerji sistemlerinin ATP üretme kapasitelerini ve hızlarını değerlendirmek için egzersiz testleri kullanılabilir. KF gibi kronik akciğer hastalıklarında yüksek egzersiz kapasitesi, sağ kalım oranını arttırdığı için değerlendirmede geçerli ve güvenilir testler çok önemlidir.

Egzersiz testlerinin amaçları:

- KF’li çocuklarda fiziksel uygunluk düzeyini değerlendirmek;
- Farklı tedavi yöntemlerinin egzersiz kapasitesine etkilerini ve olası komplikasyonları değerlendirmek (ilaç, egzersiz, transplantasyon, cerrahi)
- Kardiopulmoner rehabilitasyon ve belirli egzersiz eğitim programlarını planlamak ve izlemek
- KF’de prognozun izlenmesi [66].

2.1.9.1. Aerobik Egzersiz Kapasitesi ve Yürüme Parametreleri

Aerobik kapasite, maksimal oksijen taşınması, egzersiz sırasında oksijeni kaslara ulaştırabilme ve kas dokusunun oksijen kullanım kapasitesini ifade eder ve kardiyovasküler sistemin önemli bir belirteçidir [65].

Kişinin, bir dakikada vücut ağırlığının kilogramı başına düşen oksijen miktarı mililitre (VO_2 mL/kg/dk) olarak ifade edilir. Egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde altın standart kabul edilen zirve VO_2 ’ın yüksek olması, iş yapabilme kapasitesinin yüksek olması veya yorgunluk gelişmeden uzun süre egzersize devam edebilme becerisini ifade eder [67].

Çocukluk ve ergenlik döneminde kardiopulmoner sistem seviyesinin yüksek olması, ilerleyen dönemlerdeki sağlıklı kardiyovasküler sistemin durumunu belirler. KF’li çocuklarda, VO_2 tüketiminin mortalite tahmini sağladığı, yüksek zirve VO_2 tüketiminin hayatta kalma ile ilişkili olduğunu bulunmuştur [68].

Laboratuvar Testleri

Kardiopulmoner Egzersiz testi: Zirve VO_2 ölçümü ile kardiopulmoner uygunluğu değerlendirir ve çoğunlukla maksimal olarak artan protokol kullanılır. Belirli egzersiz seviyelerinde iş yükü ve solunum değişkenlerini ölçen kardiopulmoner egzersiz testi, çocuklarda egzersiz yapabilme ve hastalık durumunu değerlendirmede kullanılır [69]. Kardiopulmoner egzersiz testi, bisiklet ergometresi veya koşubandı ile yapılır. Bisiklet ergometresine göre koşubandı, geniş ve farklı kas gruplarını içerdiği için, egzersiz toleransı ve

uygunluk seviyesi hakkında daha net bilgi sağlar ve çocuklarda daha az motivasyon gerektirir. Akciğer hastalığının şiddeti arttıkça, submaksimal egzersiz test protokolleri tercih edilir [70-73].

Saha Testleri

Saha testleri, uygulaması kolay ve düşük maliyetli değerlendirme yöntemlerindendir. Testlerde sıklıkla kullanılan yürümedeki fonksiyonel kısıtlanmalar hakkında değerli klinik bilgiler verebilir [74].

Modifiye mekik testleri: Sesli uyaran yardımı ile progresif olarak yürüme hızının artırıldığı bir saha testidir. KF hastalarında Modifiye Mekik Yürüme testi ile zirve VO₂ tüketimi ve yürüme mesafesi anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur[75].

Üç dakikalık basamak testi: Kolaylıkla tekrarlanabilen submaksimal egzersiz toleransını değerlendirir. Akciğer hastası altı yaş üzeri bireylerde geçerli bulunmuştur. Değerlendirmede, 30 santimetre (cm) yüksekliğindeki basamağa üç dakika sürede dakikada 30 adım atılması istenir [71].

Altı dakika yürüme testi: 6 DYT submaksimal egzersize yanıtları değerlendiren, uygulaması kolay bir testtir. Hastanın egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivite düzeyinin sınırlı olabileceği KF gibi kardiyopulmoner durumlarda fonksiyonel kapasiteyi değerlendirme, epidemiyolojik araştırma ve girişimlerin etkinliğinin izlenmesi, morbidite ve mortalitenin öngörülmesi ve prognoz için kullanılır [11]. Çocuklara, altı dakika boyunca, standart bir yöntemle hızlı bir şekilde yürümesi için cesaretlendirme yapılır. KF'li çocuklarda altı dakika yürüme mesafesi, sağlıklı çocuklara göre daha düşük bulunmuştur [76].

Yetişkinlerde submaksimal fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için 6 DYT mesafesi rutin olarak kullanılırken [77], pediatrik grupta popülasyonun antropometrik özelliklerinin aşırı değişkenliği ve bu yaş grubu için referans değerlerin bulunmaması 6 DYT sonuçlarının sınırlı bir şekilde yorumlanmasına neden olur. Bu durumu önlemek için önerilen alternatif indekslerin değerlendirilmesi (test sırasında ortalama hız [78] gibi); egzersiz toleransını ve onu etkileyen diğer belirleyici faktörleri göz önünde bulundurarak egzersiz yanıtını ve fiziksel performansı değerlendirmek ve yorumlamak için önemlidir.

Yürüyüşün Zaman-Mesafe Parametreleri

Yürüme, vücudun ileriye transferini sağlamak için vücut dengesi korunarak tekrarlı bir dizi ekstremita hareketi ile gerçekleşir. Aynı ekstremitenin birbirini takip eden iki topuk vuruşu arasında geçen zaman yürüme periyodunu oluşturur ve bu periyodun %60'ı duruş, %40'ı sallanma fazlarından oluşmaktadır. Duruş fazı, ayağın zemin ile temas halinde olduğu zamanı, sallanma fazı ise ilgili ayağın zemin ile temasının olmadığı zamanı belirtir. Her iki ayağın da zemin ile temas halinde olduğu çift destek periyodu sırasında, her iki ekstremita da duruş fazındadır. Sadece bir ayağın zemin ile temas halinde olduğu tek destek periyodu sırasında, bir ekstremita duruş fazındayken diğer ekstremita sallanma fazındadır. Yürüme sırasında sağ ve sol ekstremiteler, tekrarlı şekilde rol değişiminin olduğu bir patern sergiler. Düz bir yolda gerçekleşen yürümenin simetrisi ve kalitesi, zaman-mesafe karakteristikleri değerlendirilerek belirlenir [79].

Yürüme performansını değerlendirmek ve analiz etmek, bireylerin egzersiz kapasitelerini ve hastalık şiddetini belirlemek için gereklidir. Ancak, klinikte yürüme analizi geleneksel olarak öznel ölçekler veya değerlendirme araçlarının kullanımı ile sınırlandırıldığı için yürüyüşün değerlendirilmesi için kullanımı kolay, kullanışlı ve taşınabilir bir sistem gereklidir. Yürüyüş sırasında kütle merkezi verilerini toplamak için kullanılabilecek bir araç olan akselerometreler, küçük boyuta ve kablosuz özelliklere (yani Bluetooth) sahip olmaları nedeniyle hasta ve sağlıklı bireylerde yürümeyi araştırmak ve değerlendirmek için düzenli olarak kullanılmaktadır [80]. Yürüme sırasında vücut kütle merkezi üç boyutlu harekete maruz kaldığından, üç eksenli bir akselerometre pelvisin veya alt gövdenin ivmesini temel alarak hız, kadans, adım yüksekliğinin yüzdesi olarak adım uzunluğu, duruş fazı, salınım fazı, tek destek fazı, çift destek fazı (sol ve sağ) gibi spatiotemporal parametreleri ve pelvik hareketleri (anterior-posterior tilt, elevasyon, depresyon, öne-geriye rotasyon) değerlendirmek için uygun bir araçtır [81]. Sol ve sağ ekstremiteleri normal değerlerle karşılaştırarak yürüyüş analizine izin veren ve ayrıca pelvisin 3-boyutlu kinematik analizini mümkün kılan akselerometre ile yapılan çalışmalarda; sağlıklı kişilerde yürüme parametreleri [13, 15] ve yük taşımaya bağlı pelvik hareketlerin değişimi [14], geriatric hastalarda yürüme parametreleri ile fiziksel aktivite etkinliği [16], nörolojik hastalarda tedavi girişiminin pelvik hareketlere ve yürüme hızına etkisi [17] değerlendirilmiştir. Bu değişkenler özellikle pediatrik

popölasyonda KF'li hastaların egzersiz toleransı değerlendirmesi hakkında ek bilgi sağlar. Ancak bu konuda KF hasta grubunda çalışma bulunmamaktadır.

2.1.9.2. Anaerobik Egzersiz Kapasitesi

Günlük aktivitler esnasında, iskelet kasları tarafından anaerobik enerji olan alaktasit ve laktasit (anaerobik glikoliz) enerji sistemlerini kullanarak oluşturulan anaerobik kapasitenin birim zamandaki değerine, anaerobik güç denir (kg/sn, kg/dk, watt) [82].

Spor aktiviteleri gibi günlük yaşamda yapılan çoğu aktivite anaerobik öge içerir. Anaerobik güç büyüme ve olgunlaşma döneminde önemlidir, ocuk ve ergenler aktivelerin çoğunda kısa süreli, aralıklı ve yoğun kısa süreli patlayıcı aktiviteler içeren fiziksel aktivite paternlerinde kastaki anaerobik enerji kaynaklarını kullanırlar [18].

Çocuklardaki anaerobik performansın yetişkinlere göre daha düşük bulunmasının nedenleri; çocuklardaki kas kütleli, kas lifi özellikleri, glikojen depoları, glikolitik enzim aktivitelerindeki yetersizliktir [83]. Büyüme ve gelişim seviyesi yükseldikçe anaerobik performans da artış gösterir [84].

KF'li bireylerde beslenmenin bozulması ve kas kuvvetinin azalması sebebiyle anaerobik kapasitenin azaldığı görölmüştür [9, 85]. KF'li çocuklarda, pulmoner fonksiyonların bozulması ve kas kuvvetinin azalması, aerobik kapasitenin azalmasına sebep olur [50]. Geçerlik ve güvenilir bir test olan WAnT ve dikey sıçrama testi ile sağlıklı ve KF'li bireylerde anaerobik kapasiteyi değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır [20, 85-87]. KF'li çocuklarda anaerobik performans; BKİ, yağsız vücut ağırlığı (YVA) ve pulmoner fonksiyonlar ile ilişkili bulunmuştur [19]. Sağlıklı ocuklarda, anaerobik egzersiz eğitimin aerobik ve anaerobik kapasitede gelişme sağladığı bulunmuştur [88]. Anaerobik egzersiz toleransında gelişmeler, aerobik kapasitede gelişme sağlayabileceği için KF'li çocuklarda anaerobik kapasite değerlendirmesi oldukça önemlidir [89].

Laboratuvar Testi

Wingate Anaerobik Kapasite Testi (WAnT): Belirli bir yüke karşı 30 saniye maksimum hızda pedal çevirmeye dayanan bu test, anaerobik performansın ve supramaksimal egzersize

fizyolojik cevapların değerlendirilmesinde altın standarttır. Bu testi yapmak; fosforitik, glikolitik ve aerobik güç bileşimini gerektirir. Pik gücü, bacak kaslarının kısa mekanik mekanik güç (pik fosforitik güç) üretme kabiliyetini yansıtırken, ortalama güç bacakların fosforitik güç ile birlikte en iyi glikolitik gücünü (lokal kas dayanıklılığı) temsil eder [86]. Sağlıklı çocuklarda geçerlilik ve güvenilirlik ancak çocuklar için referans değerleri olmadığından, testin yorumlanması zordur [90].

Saha Testleri

Dikey sıçrama testi: Alt vücut yarısının gücünü ölçmek ve kassal anaerobik gücü değerlendirmek için kullanılır. Literatürde KF hastalarında dikey sıçrama yüksekliğini ölçen çalışmalar bulunmasına rağmen, kalçaya takılan bir akselerometre ile kalkış gücü, iniş gücü, pik hız, sıçrama yüksekliği ve maksimum konsantrik güç gibi parametreleri değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır.

Sonuç olarak, KF hastalarında yürüme hızı dışında adım uzunluğu, kadans, yürüme devri süresi (sağa ve sola), duruş ve salınım süresi, tek destek ve çift destek süreleri gibi yürüyüşün zaman-mesafe parametrelerini araştıran ve havada kalış zamanı, sıçrama yüksekliği, iniş-kalkış gücü, maksimum konsantrik güç gibi dikey sıçrama parametrelerini değerlendiren bir akselerometre ile dikey sıçrama yeteneğini ölçen bir çalışma literatürde bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, KF'li çocuklarda 6 Dakika Yürüme Test yanıtları ve test sırasındaki yürüme değişkenleri ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi, Dikey Sıçrama Testi ve Wingate Anaerobik Kapasite Testi ile anaerobik kapasiteleri belirlemek ve normal gelişim gösteren çocuklar ile karşılaştırmaktır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Çalışma kesitsel bir çalışma olarak planlanmıştır.

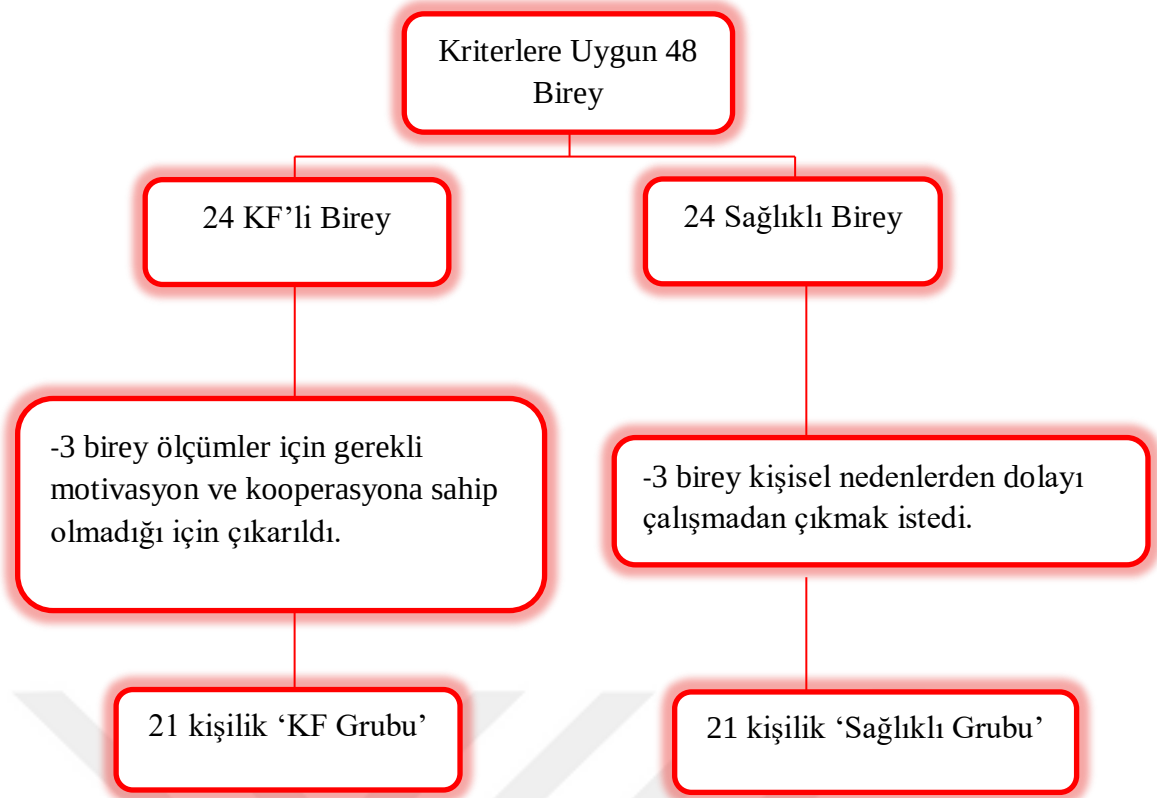
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu araştırma, Eylül 2017 – Mayıs 2019 tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk İmmünolojisi ve Alerji Hastalıkları Bilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Egzersiz Fizyolojisi laboratuvarı ve Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda yapıldı.

3.3. Araştırmanın Evreni, Örneklemi ve Çalışma Grupları

Araştırmanın evreni, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk İmmünolojisi ve Alerji Hastalıkları Bilim Dalı'nda KF tanısı nedeniyle izlenen hastalardan oluşturuldu. Araştırmada örneklem büyüklüğü; %95 güven aralığı, %88 güç olacak şekilde her bir grupta 21 kişi, toplam 42 kişi olarak planlandı [12]. Araştırmada örneklem seçimi, alınma kriterlerine uyan çalışma grubuna 24 KF'li ve kontrol grubuna 24 sağlıklı birey seçilerek oluşturuldu. KF grubunda 3 birey ölçümler için gerekli motivasyon ve kooperasyona sahip olmadığı için çıkarıldı. Kontrol grubunda 3 birey kişisel nedenlerden çalışmadan çıkmak istedi. Sonuçta çalışma 21 KF'li birey ve 21 sağlıklı birey olmak üzere toplamda 42 kişi ile yapıldı (Şekil 5).

Araştırmaya alınma kriterlerine uyan 42 gönüllü birey çalışmaya katıldı. Her birey çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirildi ve çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair onam formunu okuyup imzaladı (EK 1). Çalışma için etik kurul izni alındı (EK 3).



Şekil 5: Grupların Oluşturulması

3.3.1. Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri

- Çalışma grubuna; hastanın 2 pozitif ter testi sonuçları (ter klorür konsantrasyonu >60 mEq / L) ile onaylanmış KF tanılı ve 7-18 yaşları arası gönüllü bireyler dahil edildi.
- Kontrol grubuna, sigara içmeyen, atlet olmayan gönüllü bireyler dahil edildi.

3.3.1. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Çalışma grubunda; son altı ayda ortopedik, nörolojik, kardiovasküler problemleri olan, ölçümler için gerekli motivasyon ve kooperasyona sahip olmayan, akut pulmoner alevlenmeleri olan ve uzun süreli oksijen tedavisi alan hastalar çalışma dışı bırakıldı.
- Kontrol grubunda; geçirilmiş solunum yolu hastalığı öyküsü, ortopedik bozukluğu olan sigara içen ve çalışmaya katılmayı istemeyen bireyler çalışmadan dışlandı.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmamızda hücre hattı, deney hayvanı, vs gibi materyal kullanılmadı.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1. Bağımlı Değişkenler;

- Solunum Fonksiyon Testi,
- Solunum Kas Kuvveti Ölçümü,
- Diz ekstansör kas kuvveti,
- El kavrama kas kuvveti
- Wingate Anaerobik Kapasite Testi,
- 6 Dakika Yürüme Testi,
- Dikey Sıçrama Testi
- Beslenme değerlendirmesi
- Postür değerlendirmesi
- Semptom değerlendirmesi

3.5.2. Bağımsız Değişkenler;

- Yaş,
- Cinsiyet,
- Boy,
- Vücut ağırlığı,
- Beden kütle indeksi

3.6. Veri Toplama Araçları

3.6.1. Katılımcıların Özellikleri

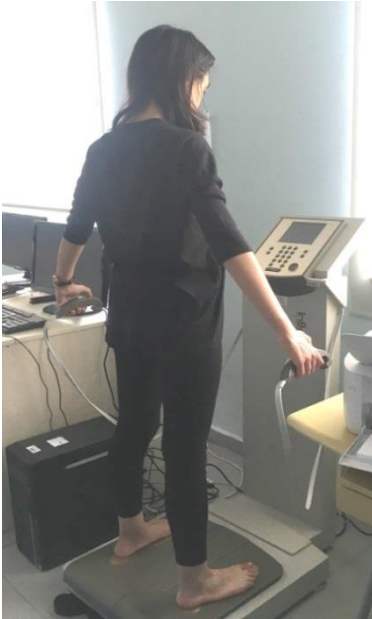
Katılımcılar, 21 KF çalışma grubu ve 21 sağlıklı kontrol grubu olmak üzere oluşturuldu.

Bireylerin yaş, cinsiyet, özgeçmiş ve soygeçmişlerine ait bilgiler dosya bilgilerinden alınarak kaydedildi. KF'li bireylerin öksürük, balgam çıkarma ve nefes darlığının varlığı sorgulandı ve hastalık şiddetini belirlemek için Shwachman skoru kaydedildi. Shwachman skoru; 86-100 arasında ise hastalık çok iyi seviyede, 71-85 arasında ise hastalık iyi seviyede, 56-70 arasında ise hastalık hafif seviyede, 41-55 arasında ise hastalık orta seviyede, 40 ve altında ise hastalık ağır seviyede demektir. [91].

Veri kayıt formu EK 2'de verilmiştir.

3.6.2. Vücut Kompozisyonu Değerlendirmesi

Bireylerin boy ve vücut ağırlığı değerleri kaydedildi. YVA ve BKİ biyoelektrik empedans teknikleri ile vücut analiz cihazı (TANITA BC 418 MA, Japonya) kullanılarak belirlendi [92].



Şekil 6: Biyoelektrik Empedans Teknikleri ile Vücut Analizi

3.6.3. Solunum Fonksiyon Testi

SFT’de, zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV1), FEV1/FVC oranı, zorlu vital kapasitenin %25-75 akım hızı (FEF%25-75) ve tepe akım hızı (PEF) ölçüldü (SensorMedics, 6200 Body Box, Viasys, ABD). Test ayakta yapıldı. Üç testten en iyisi kaydedildi.

SFT parametreleri yaş, boy, vücut ağırlığı ve cinsiyete göre beklenen değerlerin yüzdesi olarak kaydedilmiştir. Ölçümlerin yorumlanmasında Morris ve Polgar [93] referans olarak alındı.

3.6.4. Postür Analizi

Bireylerin olası postüral bozukluklarını belirlemek için Corbin ve diğ.’nin [94] formundan yararlanıldı (Şekil 7). Bu form lateralden ve posteriordan gözlenen postüral bozuklukları, şiddetine göre puanlamaya dayanır (0=yok, 1=hafif derece postür bozukluğu, 2=orta derece postür bozukluğu, 3=şiddetli derece postür bozukluğu). Alınan toplam puana göre, postüral durum sınıflandırılması yapılır. Posterior ve lateral bölgelerden belirlenen bulgular kaydedildi.

Postür değerlendirme			
Lateral	Puan	Posterior	Puan
Baş öne tilt	___	Baş lateral tilt	___
Yuvarlak sırt	___	Skapula protruzyonu	___
Omuz protrasyonu	___	Skolyoz semptomları	___
Kifoz	___	*Omuz eşitsizliği	___
Lordoz	___	*Kalça eşitsizliği	___
Abdominal sarkma	___	*Omurgada lateral eğrilik	___
Genu rekurvatum	___	*Gibozite	___
Anterior denge	___	TOPLAM	___

Puanlama:	Sonuç	Toplam puan
0= yok	Mükemmel	0-2
1= hafif	Çok iyi	3-4
2= orta	İyi	5-7
3= şiddetli	Orta	8-11
	Kötü	≥12

Windows'u E Windows'u etkin ayarlarına gidin.

Şekil 7: Postür Analizi Değerlendirme Formu

3.6.5. Kas Testi

Tüm bireylerde diz ekstansör (quadriceps femoris) kas kuvveti dijital dinamometre (Lafayette, ABD) ile değerlendirildi (Şekil 8,9). Dominant taraf için topa hangi ayağı ile vurduğuna bakıldı. Ölçümler üç kez tekrarlanıp ortalama değerler kilogram (kg) cinsinden kaydedildi [95].



Şekil 8: Diz Ekstansör Kas Kuvveti Ölçümü



Şekil 9: Lafayette

Tüm bireylerde el kavrama kuvveti, Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen Jamar el dinamometresi ile değerlendirildi. Ölçüm; AETD tarafından önerilen standart pozisyon olan; oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol midrotasyonda ve destekli, el bileği nötralde olacak şekilde yapıldı (Şekil 10). Üst ekstremité dominant taraf için hangi elle yazdığına bakıldı. Her ölçüm arasında birer dakikalık aralar verilerek 3 ölçüm yapıp en iyi değer kaydedildi [96].



Şekil 10: El Kavrama Kuvveti Ölçümü

3.6.6. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

Çalışmamızda solunum kas kuvveti taşınabilir, elektronik ağız basınç ölçüm cihazı (Micro Medical MicroMPM, İngiltere) kullanılarak ölçüldü. Maksimal inspiratuar basınç (MIP) ve ekspiratuar ağız içi basınç (MEP) kaydedildi (Şekil 11). MIP ve MEP maksimum inspirasyon ve ekspirasyon esnasında solunum yolu kapatıldığında oluşan maksimal solunumda ölçülen ağız içi basınç değerleridir. MIP, maksimum ekspirasyon için gereken en yüksek basınçtır (negatif basınç). MEP ise, derin inspirasyon için gereken en yüksek basınçtır. Üç ölçüm yapılarak en iyi sonuç seçildi. [97]. Ölçümlerin yorumlanmasında Wilson ve Cooke [98] referans olarak alındı.



Şekil 11: Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

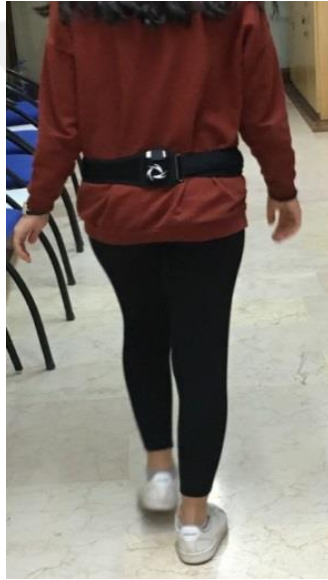
3.6.7. Altı Dakika Yürüme Testi

Altı DYT’nde 30 metrelik düz bir koridorda olabildiğince hızlı yürümeleri istendi ve kat edilen mesafe metre cinsinden kaydedildi. Test sırasında dayanılamayacak kadar nefes darlığı hissettiklerinde dinlenebilecekleri ve geçen sürenin teste dahil edileceği konusunda bilgilendirildi. Standart cesaretlendirme kullanıldı [12]. 6 DYT ile yürüme mesafesi, yürüme hızı ve kadans ölçüldü. Ayrıca yürüyüşün zaman-mesafe parametrelerini değerlendirmek için bireylerden 7 metrelik bir yol boyunca, kendi seçtikleri bir hızda olabildiğince doğal bir şekilde yürümeleri istendi.

7 metre yürüme testi ile adım uzunluğu, duruş ve salınım fazları, tek destek ve çift destek fazları içeren yürüyüşün zaman-mesafe parametreleri ölçüldü. Her iki test sırasında yürüme mesafesi, hız kadans ve yürüyüşün zaman-mesafe parametreleri, L4 – L5 üzerine yarı elastik bir kayış kullanılarak bireyin beline tutturulan kablosuz hareket algılama cihazı (G-Walk, BTS Bioengineering SpA, İtalya) kullanılarak değerlendirildi [15] (Şekil 12,13).

Bluetooth yoluyla bir bilgisayara iletilen ve özel BTS G-studio yazılımı (BTS Bioengineering S.p.A., İtalya) kullanılarak toplanıp işlenen veriler, aşağıdaki yürüme parametrelerini elde etmemizi sağlar (Şekil 14).;

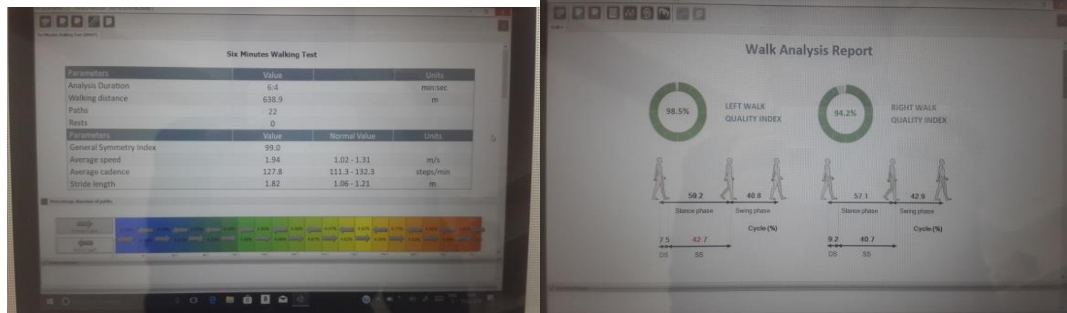
- Yürüyüş hızı: yürüyüş döngüsü içindeki ortalama anlık hız,
- Kadans: dakikada atılan adım sayısı,
- Adım uzunluğu: adım yüksekliğinin yüzdesi,
- Duruş ve salınım fazı: yürüyüş döngüsünün bir yüzdesi olarak ifade edilir ve sırasıyla ayak desteğini ve alt ekstremitenin sallanmasını içeren bir yürüyüş döngüsünün oranını temsil eder.
- Tek ve çift destek fazı: yürüme döngüsünün yüzdesi olarak ifade edilir ve sırasıyla tek ayak ve her iki ayağın destek fazının süresi.



Şekil 12: 6 DYT



Şekil 13: G-Walk



Şekil 14: G-Walk Bilgisayar Programı

3.6.8. Wingate Anaerobik Kapasite Testi (WAnT)

Sabit bir yüke karşı 30 saniye maksimal hızda pedal çevirmeye dayanan bu test, anaerobik performansı değerlendiren laboratuvar testidir. Katılımcılara testin uygulanışı hakkında bilgi verildi ve bisikletin sele yüksekliği katılımcılara uygun olarak ayarlandı. Direnç, üreticinin talimatlarına göre vücut ağırlığı, yaş ve cinsiyete göre ayarlandı (Direnç değeri erkekler için; 9-14 yaş aralığında $0.55 \times$ vücut ağırlığı ve 15-19 yaş aralığında $0.7 \times$ vücut ağırlığı, kızlar için; 9-14 yaş aralığında $0.53 \times$ vücut ağırlığı ve 15-19 yaş aralığında $0.67 \times$ vücut ağırlığı). Teste başlamadan önce katılımcılara 15 W dirence karşı 60 rpmde 1 dakika standart ısınma verildi ve ardından katılımcılardan çevirebildiği kadar hızlı pedal çevirmesi istendi. Test boyunca (özellikle son 10 sn) motive edildi. Bu sırada oluşan pik ve ortalama güç bilgisayar programı aracılığıyla kaydedildi (Wingate 3.1, Lode). Test bitiminde düşük direnç ve hızda pedal çevirerek toparlanmaya geçilir [19].



Şekil 15: WAnT

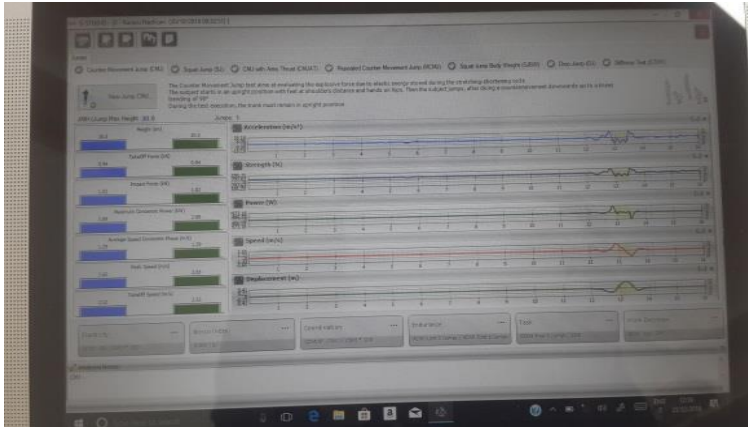
3.6.9. Dikey Sıçrama Testi

Katılımcılardan çift ayakla mümkün olduğu kadar en yükseğe sıçraması istendi. Hareket dik pozisyondan dizleri bükerek başlar ve yukarı doğru bir hareketle devam edip maksimum dikey sıçramayla bitirilerek her iki ayak üzerine inilir. Serbest kol salınımlarına izin verilir (Şekil 16). Üç maksimum testin en yükseği santimetre cinsinden kaydedilir. Test sırasında kalkış gücü, iniş gücü, pik hız, sıçrama yüksekliği ve maksimum konsantrik güç gibi

parametreler, bireyin beline L4-L5 seviyesine yarı elastik bir kayış kullanılarak bağlanmış bir kablolu hareket algılama cihazı (G-Walk, BTS Bioengineering SpA, İtalya) kullanılarak değerlendirildi ve bilgisayar programına kaydedildi. [15] (Şekil 17).



Şekil 16: Dikey Sıçrama Testi



Şekil 17: Gsensor Bilgisayar Programı

3.7. Araştırma Plan ve Takvimi

	Haziran-Ağustos 17	Eylül-Aralık 17	Ocak-Mart 18	Nisan-Haziran 18	Temmuz-Eylül 18	Ekim-Aralık 18	Ocak-Mart 19	Nisan-Mayıs 19
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X
Veri Toplama	X	X	X	X	X			
İstatiksel Analiz					X			
Yazım					X	X	X	X
Basım								X
Sunum								X

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Katılımcılardan elde edilen verilerin analizinde SPSS (Version 22.0) programı kullanıldı. Sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma, kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesinde Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk sağlandığı için gruplar arası farklılıkların karşılaştırılmasında Bağımsız t-testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki farklılık Ki-Kare analizi ile incelendi. Normal dağılıma uygunluk sağlandığı için ölçümle belirlenen değişkenler arası ilişkileri belirlemede Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Değişkenler arasında korelasyon kat sayısının (r) 0.00 ile 0.25 değerleri arasında olması çok zayıf, 0.26 ile 0.49 değerleri arasında olması zayıf, 0.50 ile 0.69 değerleri arasında olması orta, 0.70 ile 0.89 değerleri arasında olması yüksek, 0.90 ile 1.00 değerleri arasında olması çok yüksek korelasyon ilişkisini gösterdiği kabul edildi. Tüm analizlerde $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamızda iyi düzeyde olan ve hastalık şiddeti hafif KF hastaları sağlıklı yaşlıları ile karşılaştırılmıştır. İlerideki çalışmalar sağlıklı bireyler ile farklı hastalık şiddetine sahip KF hastaları arasında solunum, postür, periferik kas kuvveti ve aerobik-anaerobik kapasite değerlerini karşılaştırmalı ve farklı seviyelerde hastalık şiddetinin KF'li bireyler üzerine etkilerini incelemelidir.

WAnT'nde kullanılan bisiklet ergometresindeki sele ve pedal arasındaki mesafe nedeniyle bireylerin boylarının belli bir uzunluğun üzerinde olması gerekmektedir. Bu nedenle, çalışmamızdaki yaşları küçük olan bazı çocukların boy uzunlukları testi gerçekleştirmek için yeterli olmadığı için az sayıda birey değerlendirildi.

3.10. Etik Kurul Onayı

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Tarafından 13.07.2017 tarih ve 3192-GOA protokol numaralı 2017/18-27 karar numarası ile kabul edilmiştir (EK 3).

Bireylerden alınan onam örneği EK 1'de bulunmaktadır.

4.BULGULAR

Çalışmamıza Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk İmmünolojisi ve Alerji Hastalıkları Bilim Dalı'nda KF tanısı ile izlenen 21 stabil hasta ve herhangi bir hastalık tanısı olmayan 21 sağlıklı gönüllü birey alındı. Çalışma grubundaki KF hastalarının 11'i kız (%52.4), 10'u erkek (%47.6) olup yaş ortalaması 12.76 ± 2.77 yılı. Kontrol grubundaki bireylerin 11'i kız (%52.4), 10'u erkek (%47.6) olup yaş ortalaması 12.71 ± 3.00 yılı. KF'li ve sağlıklı grup arasında cinsiyet, yaşta anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$), (Tablo 1). KF'li bireylerin ter testi sonuçları ve Shwachman klinik skorları kaydedildi. Ter testi ortalaması 103.80 ± 20.77 mEq/L, Shwachman skor ortalaması 74.76 ± 11.77 olarak bulundu.

Tablo 1: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Demografik Özellikleri

Özellikler	KF (n=21)	Sağlıklı (n=21)	t/ χ^2	p
Cinsiyet			<0.001	0.999 [¶]
Kadın	11 (%52.4)	11 (%52.4)		
Erkek	10 (%47.6)	10 (%47.6)		
Yaş (yıl)	12.76 ± 2.77	12.71 ± 3.00	-0.053	0.958 [†]

[¶]Fisher kesin ki-kare testi, [†]Independent samples t test, χ^2 : Ki-kare testi değeri, t:Independent samples t test değeri, KF: kistik fibrozis.

Bireylerin; öksürük, balgam, nefes darlığı gibi bulguları Tablo 2'de verildi. KF'li bireylerin 19'u (%90.5) öksürük, 16'sı (%76.2) balgam şikayeti olduğunu belirtti. Sağlıklı bireyler, KF'li bireylerden anlamlı derecede daha az öksürük, balgam, istirahatte ve aktivitede dispne değerlerine sahipti. ($p < 0.05$), (Tablo 2).

Tablo 2: KF’li ve Sağlıklı Bireylerin Öksürük, Balgam, Nefes Darlığı Bulguları

Semptomlar	KF (n=21)		Sağlıklı (n=21)		t/ χ^2	p
	n	%	n	%		
Öksürük					34.69	<0.001^{¶*}
Yok	2	9.5	21	100		
Var	19	90.5	0	0		
Öksürük Tipi					34.69	<0.001^{¶*}
Yok	2	9.5	21	100		
Prodüktif	15	71.4	0	0		
Kuru Öksürük	4	19	0	0		
Balgam					25.84	<0.001^{¶*}
Yok	5	23.8	21	100		
Var	16	76.2	0	0		
Balgam Miktarı	0.34±0.33		0±0		-4.787	<0.001^{†*}
0,00 kahve fincanı	6	28.6	21	100		
0,25 kahve fincanı	7	33.3	0	0		
0,50 kahve fincanı	5	23.8	0	0		
1 kahve fincanı	3	14.3	0	0		
Dispne İstirahat	14.33±21.01		0±0		-3.126	0.003^{†*}
Dispne Aktivite	46.47±18.10		22.85±12.27		0.098	<0.001^{†*}

[¶]Fisher kesin ki-kare testi, [†]Independent samples t test, χ^2 : Ki-kare testi değeri, t:Independent samples t test değeri, *p<0.05, KF: kistik fibrozis.

KF’li ve sağlıklı bireylerin vücut kompozisyonu bulguları Tablo 3’te verildi. Çalışma grubundaki KF hastalarının boy ortalamaları 148.23±16.63 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 39.84±15.75 kg, BKİ ortalamaları 17.35±3.29 kg/m² ve YVA ortalamaları 32.55±11.68 kg’dı. Kontrol grubundaki bireylerin boy ortalamaları 154.14±17.47 cm, vücut ağırlığı

ortalamları 48.8 ± 21.07 kg, BKİ ortalamları 19.47 ± 4.12 kg/m² ve YVA ortalamları 39.51 ± 14.62 kg'dı. KF'li ve sağlıklı grup arasında boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ ve YVA anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$, Tablo 3)

Tablo 3: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Vücut Kompozisyonu Değerlendirmesi Bulguları

Vücut Kompozisyonu	KF (n=21)	Sağlıklı (n=21)	t	p
	ORT $\pm$ SS	ORT $\pm$ SS		
Boy (cm)	148.23 $\pm$ 16.63	154.14 $\pm$ 17.47	1.122	0.269 [†]
Vücut Ağırlığı (kg)	39.84 $\pm$ 15.75	48.8 $\pm$ 21.07	1.538	0.132 [†]
Beden Kütle İndeksi (kg/m ²)	17.35 $\pm$ 3.29	19.47 $\pm$ 4.12	1.840	0.073 [†]
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	32.55 $\pm$ 11.68	39.51 $\pm$ 14.62	1.705	0.096 [†]

[†]Independent samples t test, t:Independent samples t test değeri, KF: kistik fibrozis.

KF ve sağlıklı grubun solunum fonksiyon testinden elde edilen, ölçülen ve beklenen değerin yüzdesi olarak ifade edilen FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, FEF% 25-75, PEF değerleri Tablo 4'de verildi. İki grubun ölçülen ve beklenen değerin yüzdesi olarak ifade edilen FEV₁, FVC, FEV₁/FVC ve FEF% 25-75 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu, sağlıklı grup anlamlı derecede daha yüksek değerlere sahipti ($p < 0.05$). Ölçülen ve beklenen değerin yüzdesi olarak ifade edilen PEF değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$, Tablo 4).

Tablo 4: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Solunum Fonksiyon Testi Bulguları

Solunum Fonksiyon Testi	KF (n=21)	Sağlıklı (n=21)	t	p
	ORT±SS	ORT±SS		
FEV ₁ (L)	1.93±1.04	2.80±1.06	2.666	0.011 ^{†*}
FEV ₁ (%)	78.76±27.51	98.95±11.10	3.119	0.003 ^{†*}
FVC (L)	2.42±1.24	3.23±1.17	2.193	0.034 ^{†*}
FVC (%)	84.42±26.83	97.85±11.59	2.105	0.042 ^{†*}
FEV ₁ /FVC	79.15±8.80	87.95±6.65	3.652	0.001 ^{†*}
FEF _{%25-75} (L)	1.83±1.09	3.36±1.57	3.658	0.001 ^{†*}
FEF _{%25-75} (%)	62.90±31.50	97.28±23.52	4.007	<0.001 ^{†*}
PEF (L)	4.20±1.93	5.19±1.87	1.682	0.100 [†]
PEF (%)	78.04±27.51	86.38±12.46	1.264	0.214 [†]

[†]Independent samples t test, t:Independent samples t test değeri, *p<0.05

KF ve sağlıklı grubun Corbin ve diğerlerinin [94] postür analizi formu kullanılarak lateral ve posteriordan yapılan postür değerlendirmesinin sonuçları Tablo 5'de verildi. İki grup arasında, toplam postür puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0.05). Sağlıklı bireyler anlamlı derece KF'li bireylerden daha düşük total postür puanına sahipti.

Tablo 5: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Postür Analizi Puanları

Postür Analizi	KF (n=21)	Sağlıklı (n=21)	t	p
	ORT±SS	ORT±SS		
Total Puan	5.00±2.40	1.80±1.12	-3.729	<0.001 ^{†*}

[†]Independent samples t test, t:Independent samples t test değeri, *p<0.05, KF: kistik fibrozis.

KF ve sağlıklı grubun postür analizinde belirlenen postür bozukluklarının dağılımı Tablo 6’te gösterildi. KF grubunda baş öne tilti, yuvarlak sırt, omuz protraksiyonu, kifoz, lordoz, genu rekurvatum ve skapula protrüzyonunun varlığı sağlıklı gruptan yüksekti ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$).

Tablo 6: KF’li ve Sağlıklı Bireylerin Postür Analizinde Belirlenen Postür Bozukluklarının Dağılımı

Postür Bozuklukları		KF (n=21)		Sağlıklı (n=21)		χ^2	P
		n	%	n	%		
Lateral	Baş öne tilt	9	42.9	3	14.3	4.200	0.043^{†*}
	Yuvarlak sırt	5	23.8	0	0	5.676	0.024^{†*}
	Omuz protraksiyonu	12	57.1	3	14.3	8.400	0.004^{†*}
	Kifoz	7	33.3	1	4.8	5.559	0.022^{†*}
	Lordoz	16	76.2	6	28.6	9.545	0.002^{†*}
	Genu rekurvatum	18	85.7	12	57.1	4.200	0.043^{†*}
	Anterior denge	1	4.8	0	0	1.024	0.500 ^{††}
Posterior	Baş lateral tilt	1	4.8	0	0	1.024	0.500 ^{††}
	Scapula protrüzyonu	6	28.6	0	0	7.000	0.010^{†*}
	Skolyoz semptomları	1	4.8	0	0	1.024	0.500 ^{††}
	Omuz eşitsizliği	2	9.5	0	0	2.100	0.244 ^{††}
	Kalça eşitsizliği	1	4.8	0	0	1.024	0.500 ^{††}

[†]Fisher kesin ki-kare testi, χ^2 : Ki-kare testi değeri, $*p<0.05$, KF: kistik fibrozis.

KF ve sağlıklı gruba yapılan kas kuvveti değerlendirmesinin sonuçları Tablo 7’de gösterildi. Diz ekstansör ve el kavrama kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında, iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Dominant ekstremitte değerlendirilmesiyle KF grubunda 17 kişinin sağ elini (%81), 4 kişinin sol elini (%19); sağlıklı grupta 18 kişinin sağ elini (%85.7), 3 kişinin sol elini (%14.3) kullandığı görüldü. İki grup arasında dominant ekstremitte kullanımı açısından anlamlı fark bulunmadı ($p=0.171$, $p>0.05$).

Tablo 7: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Kas Kuvveti Değerleri

Kas Kuvveti Değerleri	KF (n=21)	Sağlıklı (n=21)	t	p
	ORT±SS	ORT±SS		
Diz Ekstansiyonu Sağ (kg)	14.47±5.07	16.81±5.82	1.390	0.172 [†]
Diz Ekstansiyonu Sol (kg)	13.67±5.34	16.35±6.20	1.496	0.143 [†]
El Kavrama Kuvveti Sağ (kg)	17.13±10.39	23.65±12.56	1.832	0.74 [†]
El Kavrama Kuvveti Sol (kg)	16.02±9.80	21.85±11.39	1.777	0.83 [†]

[†]Independent samples t test, t:Independent samples t test değeri, KF: kistik fibrozis.

KF ve sağlıklı grubun solunum kas kuvveti ölçümünden elde edilen MİP ve MEP değerleri Tablo 8'de verilmiştir. İki grubun MIP değerleri arasında anlamlı fark bulundu, sağlıklı grup anlamlı derecede daha yüksek MIP değerlerine sahipti ($p<0.05$). İki grubun MEP değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$, Tablo 8).

Tablo 8: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin Solunum Kas Kuvveti Değerleri

Solunum Kas Kuvveti Değerleri	KF (n=21)	Sağlıklı (n=21)	t	p
	ORT±SS	ORT±SS		
MIP (cmH ₂ O)	65.66±21.50	88.28±18.08	3.689	0.001^{†*}
MIP (%)	98.64±34.16	134.17±38.71	3.153	0.003^{†*}
MEP (cmH ₂ O)	87.09±21.42	93.04±16.74	1.002	0.323 [†]
MEP (%)	82.53±23.21	88.34±17.05	0.924	0.361 [†]

[†]Independent samples t test.* $p<0.05$, t:Independent samples t test değeri.

İki grubun 6 DYT ve 7 metre yürüme değerleri Tablo 9'da gösterildi. İki grup arasında 6 DYM, beklenen yürüme mesafesi yüzdesi, ortalama hız, sağ ve sol adım uzunluğu değerlerinde anlamlı fark bulundu, sağlıklı grup KF'li gruptan daha yüksek değerlere sahipti

($p<0.05$). Kadans, duruş, sallanma, tek destek ve çift destek fazı değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 9: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin 6 Dakika ve 7 Metre Yürüme Testi Değerleri

6 DYT ve 7 Metre Yürüme Testi Değerleri	KF (n=21)	Sağlıklı (n=21)	t	p
	ORT±SS	ORT±SS		
Yürüme mesafesi (m)	556.06±80.12	645.21±94.93	4.206	0.002 ^{†*}
Yürüme mesafesi (%)	83.92±12.70	96.39±11.73	3.440	0.002 ^{†*}
Ortalama hız (m/sn)	1.85±0.38	2.21±0.50	2.596	0.013 ^{†*}
Kadans (adım sayısı/dk)	135.45±21.88	134.48±21.00	-0.146	0.884 [†]
Adım uzunluğu: Sol (%)	49.26±1.60	50.24±1.35	-2.131	0.039 ^{†*}
Adım uzunluğu: Sağ (%)	50.73±1.60	49.76±1.36	2.117	0.041 ^{†*}
Duruş fazı: Sol (%)	60.45±4.26	61.17±4.49	0.534	0.596 [†]
Duruş fazı: Sağ (%)	60.20±3.17	58.82±4.71	-1.116	0.271 [†]
Sallanma fazı: Sol (%)	39.21±3.61	38.82±4.49	-0.313	0.756 [†]
Sallanma fazı: Sağ (%)	39.97±3.30	41.17±4.71	0.955	0.345 [†]
Tek destek fazı: Sol (%)	39.57±3.35	40.89±5.01	1.000	0.323 [†]
Tek destek fazı: Sağ (%)	39.12±4.18	38.06±4.58	-0.785	0.437 [†]
Çift destek fazı: Sol (%)	10.62±3.21	10.24±3.86	-0.344	0.733 [†]
Çift destek fazı: Sağ (%)	11.07±3.80	13.83±6.65	0.741	0.463 [†]

[†]Independent samples t test, t:Independent samples t test değeri, * $p<0.05$, KF: kistik fibrozis.

KF ve sağlıklı gruba yapılan WAnT sonuçları Tablo 10'da verildi. Testte kullanılan bisiklet ergometresindeki sele-pedal arasındaki mesafe nedeniyle bireylerin boy uzunluğunun belli seviyenin üzerinde olması gerektiği için boy uzunluğu testi gerçekleştirmeye yeterli olmayan KF grubundan ve sağlıklı gruptan 3 kişi, toplam 6 kişi (42 katılımcının %14.28'si) testi gerçekleştiremedi. Her iki grupta da 18 kişi, toplam 36 kişi değerlendirildi. İki grup arasında pik güç ve ortalama güç değerlerinde istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 10: KF’li ve Sağlıklı Bireylerin WAnT Değerleri

WAnT Değerleri	KF (n=18)	Sağlıklı (n=18)	t	p
	ORT±SS	ORT±SS		
Pik Güç (W)	301.12±147.57	385.91±220.06	1.358	0.184 [†]
Pik Güç (W/kg)	6.91±1.72	7.44±1.83	0.883	0.383 [†]
Ortalama güç (W)	227.40±112.37	285.27±156.08	1.277	0.210 [†]
Ortalama güç (W/kg)	5.21±1.39	5.52±1.32	0.684	0.498 [†]

[†]Independent samples t test, t:Independent samples t test değeri, KF: kistik fibrozis.

KF ve sağlıklı gruba yapılan dikey sıçrama testinin sonuçları Tablo 11’de verildi. İki grup arasında, sıçrama yüksekliği, pik hız, kalkış gücü, maksimum konsantrik güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu, sağlıklı grup anlamlı derecede daha yüksek değerlere sahipti ($p<0.05$, Tablo 11). İki grup arasında iniş gücü değerinde istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 11: KF’li ve Sağlıklı Bireylerin Dikey Sıçrama Değerleri

Dikey Sıçrama Değerleri	KF (n=21)	Sağlıklı (n=21)	t	p
	ORT±SS	ORT±SS		
Sıçrama yüksekliği (cm)	17.54±6.32	24.53±5.17	3.921	<0.001 ^{†*}
Pik hız (m/sn)	2.05±0.42	2.58±0.35	4.424	<0.001 ^{†*}
Kalkış gücü (W)	0.36±0.23	0.61±0.37	2.572	0.015 ^{†*}
İniş gücü (W)	0.62±0.35	0.79±0.42	1.449	0.155 [†]
Maksimum konsantrik güç (W)	1.42±0.85	2.34±1.35	2.646	0.012 ^{†*}

[†]Independent samples t test, t:Independent samples t test değeri, * $p<0.05$, KF: kistik fibrozis.

KF grubunda Shwachmann klinik skoru ile FEV1 değerleri arasında orta-yüksek derecede pozitif korelasyon bulundu (Tablo 12, $p<0.05$).

Tablo 12:KF’li Bireylerin Shwachmann Klinik Skoru ile FEV1 Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi	Shwachmann Klinik Skoru	
	r	p
FEV1 (L)	0.732	<0.001^{φ*}
FEV1 (%)	0.514	0.017^{φ*}

^φPearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, * $p<0.05$, KF:kistik fibrozis.

KF grubunda BKİ ile diz ekstansiyonu ve el kavrama kuvvetleri arasında orta-yüksek derecede pozitif korelasyon saptandı (Tablo 13, $p<0.05$). Sağlıklı grupta BKİ ile diz ekstansiyonu ve el kavrama kuvvetleri arasında yüksek derecede pozitif korelasyon saptandı (Tablo 13, $p<0.05$).

Tablo 13: KF’li ve Sağlıklı Bireylerin BKİ ile Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi	BKİ (kg/m ²)			
	KF (n=21)		Sağlıklı (n=21)	
	r	p	r	p
Diz Ekstansiyonu Sağ (kg)	0.756	<0.001^{φ*}	0.774	<0.001^{φ*}
Diz Ekstansiyonu Sol (kg)	0.690	0.001^{φ*}	0.802	<0.001^{φ*}
El Kavrama Kuvveti Sağ (kg)	0.707	<0.001^{φ*}	0.806	<0.001^{φ*}
El Kavrama Kuvveti Sol (kg)	0.792	<0.001^{φ*}	0.808	<0.001^{φ*}

^φPearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, * $p<0.05$, KF:kistik fibrozis.

KF'li ve sağlıklı grupta BKİ ile WAnT pik güç (W) ve ortalama güç (W) değerleri arasında yüksek pozitif korelasyon belirlendi (Tablo 14, $p<0.05$).

Tablo 14: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin BKİ ile WAnT Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi	BKİ (kg/m ²)			
	KF (n=18)		Sağlıklı (n=18)	
	r	p	r	p
Pik Güç (W)	0.783	<0.001^{†*}	0.708	0.001^{†*}
Pik Güç (W/kg)	0.183	0.468	0.166	0.509 [†]
Ortalama güç (W)	0.777	<0.001^{†*}	0.706	0.001^{†*}
Ortalama güç (W/kg)	0.175	0.488	0.041	0.873 [†]

[†]Pearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, * $p<0.05$, KF:kistik fibrozis.

KF grubunda yağsız kütle ile WAnT'nden elde edilen pik güç (W) ve ortalama güç (W) değerleri arasında çok yüksek pozitif korelasyon bulundu (Tablo 15, $p<0.05$). Sağlıklı grupta yağsız kütle ile WAnT'indeki pik güç (W), pik güç (W/kg) ve ortalama güç (W) değerleri arasında zayıf-çok yüksek pozitif korelasyon bulundu (Tablo 15, $p<0.05$).

Tablo 15: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin YVA ve WAnT Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi	YVA (kg)			
	KF (n=18)		Sağlıklı (n=18)	
	r	p	r	p
Pik Güç (W)	0.911	<0.001^{†*}	0.913	<0.001^{†*}
Pik Güç (W/kg)	0.395	0.104 [†]	0.496	0.036^{†*}
Ortalama güç (W)	0.902	<0.001^{†*}	0.904	<0.001^{†*}
Ortalama güç (W/kg)	0.366	0.135 [†]	0.374	0.125 [†]

[†]Pearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, * $p<0.05$, KF:kistik fibrozis.

KF'li ve sağlıklı grupta YVA ile dikey sıçrama testinden elde edilen sıçrama yüksekliği, pik hız, kalkış gücü, iniş gücü, maksimum konsantrik güç değerleri arasında zayıf-orta-yüksek derecede pozitif korelasyon bulundu (Tablo 16, $p<0.05$).

Tablo 16: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin YVA ve Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi	YVA (kg)			
	KF (n=21)		Sağlıklı (n=21)	
	r	p	r	p
Sıçrama yüksekliği (cm)	0.491	0.024^{†*}	0.597	0.004^{†*}
Pik hız (m/sn)	0.595	0.004^{†*}	0.450	0.041^{†*}
Kalkış gücü (W)	0.816	<0.001^{†*}	0.794	<0.001^{†*}
İniş gücü (W)	0.774	<0.001^{†*}	0.742	<0.001^{†*}
Maksimum konsantrik güç(W)	0.899	<0.001^{†*}	0.888	<0.001^{†*}

[†]Pearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, * $p<0.05$, KF:kistik fibrozis.

KF'li ve sağlıklı grupta BKİ ile dikey sıçrama testinden elde edilen kalkış gücü, iniş gücü, maksimum konsantrik güç değerleri arasında orta-yüksek derecede pozitif korelasyon bulundu (Tablo 17, $p<0.05$).

Tablo 17: KF'li ve Sağlıklı Bireylerin BKİ ve Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi	Beden Kütle İndeksi (kg/m ²)			
	KF (n=21)		Sağlıklı (n=21)	
	r	p	r	p
Sıçrama yüksekliği (cm)	0.326	0.149 [†]	0.278	0.222 [†]
Pik hız (m/sn)	0.431	0.051 [†]	0.248	0.278 [†]
Kalkış gücü (W)	0.801	<0.001^{†*}	0.639	0.002^{†*}
İniş gücü (W)	0.629	0.002^{†*}	0.692	0.001^{†*}
Maksimum konsantrik güç (W)	0.844	<0.001^{†*}	0.739	<0.001^{†*}

[†]Pearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, * $p<0.05$, KF:kistik fibrozis

KF grubunda diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetleri ile WAnT’nden elde edilen pik güç (W) ve ortalama güç (W) değerleri arasında yüksek derecede pozitif korelasyon belirlendi (Tablo 18, $p<0.05$).

Tablo 18: KF’li Bireylerin Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri ile WAnT Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi		Periferal Kas Kuvvetleri							
		KF (n=18)							
		Diz Ekstansiyonu Sağ (kg)		Diz Ekstansiyonu Sol (kg)		El Kavrama Kuvveti Sağ (kg)		El Kavrama Kuvveti Sol (kg)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
WAnT Parametreleri	Pik Güç (W)	0.836	<0.001 ^{†*}	0.835	<0.001 ^{†*}	0.855	<0.001 ^{†*}	0.867	<0.001 ^{†*}
	Pik Güç (W/kg)	0.448	0.062 [†]	0.449	0.062 [†]	0.380	0.120 [†]	0.322	0.191 [†]
	Ortalama Güç (W)	0.850	<0.001 ^{†*}	0.857	<0.001 ^{†*}	0.870	<0.001 ^{†*}	0.869	<0.001 ^{†*}
	Ortalama Güç (W/kg)	0.442	0.067 [†]	0.450	0.061 [†]	0.391	0.109 [†]	0.321	0.194 [†]

[†]Pearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, * $p<0.05$, KF:kistik fibrozis.

Sağlıklı grupta diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetleri ile WAnT’nden elde edilen pik güç (W) ve ortalama güç (W) değerleri arasında orta-yüksek derecede pozitif korelasyon belirlendi. Pik güç (W/kg) ile el kavrama kuvveti değerleri arasında orta derecede pozitif korelasyon belirlendi (Tablo 19, $p<0.05$).

Tablo 19: Sağlıklı Bireylerin Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri ile WAnT Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi		Periferal Kas Kuvvetleri							
		Sağlıklı (n=18)							
		Diz Ekstansiyonu Sağ (kg)		Diz Ekstansiyonu Sol (kg)		El Kavrama Kuvveti Sağ (kg)		El Kavrama Kuvveti Sol (kg)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
WAnT Parametreleri	Pik Güç (W)	0.528	0.024^{†*}	0.606	0.008^{†*}	0.875	<0.001^{†*}	0.859	<0.001^{†*}
	Pik Güç (W/kg)	0.164	0.516 [†]	0.192	0.446 [†]	0.606	0.008^{†*}	0.586	0.011^{†*}
	Ortalama Güç (W)	0.508	0.032^{†*}	0.609	0.007^{†*}	0.849	<0.001^{†*}	0.837	<0.001^{†*}
	Ortalama Güç (W/kg)	0.008	0.975 [†]	0.804	0.739 [†]	0.455	0.058 [†]	0.450	0.061 [†]

[†]Pearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, *p<0.05, KF:kistik fibrozis.

KF'li grupta diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetleri ile dikey sıçrama parametreleri olan sıçrama yüksekliği, pik hız, iniş gücü, kalkış gücü ve maksimum konsantrik güç değerleri arasında orta-yüksek derecede korelasyon belirlendi (Tablo 20, p<0.05).

Tablo 20: KF’li Bireylerin Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri ile Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi		Periferal Kas Kuvvetleri							
		KF (n=21)							
		Diz Ekstansiyonu Sağ (kg)		Diz Ekstansiyonu Sol (kg)		El Kavrama Kuvveti Sağ (kg)		El Kavrama Kuvveti Sol (kg)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Dikey Sıçrama Parametreleri	Sıçrama yüksekliği (cm)	0.581	0.006^{†*}	0.682	0.001^{†*}	0.694	<0.001^{†*}	0.597	0.004^{†*}
	Pik hız (m/sn)	0.589	0.005^{†*}	0.658	0.001^{†*}	0.669	0.001^{†*}	0.619	0.003^{†*}
	Kalkış gücü (W)	0.651	0.001^{†*}	0.661	0.001^{†*}	0.738	<0.001^{†*}	0.805	<0.001^{†*}
	İniş gücü (W)	0.777	<0.001^{†*}	0.741	<0.001^{†*}	0.804	<0.001^{†*}	0.810	<0.001^{†*}
	Maksimum konsantrik güç (W)	0.829	<0.001^{†*}	0.859	<0.001^{†*}	0.890	<0.001^{†*}	0.901	<0.001^{†*}

[†]Pearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, *p<0.05, KF:kistik fibrozis.

Sağlıklı grupta diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetleri ile dikey sıçrama parametreleri olan sıçrama yüksekliği, pik hız, iniş gücü, kalkış gücü ve maksimum konsantrik güç değerleri arasında orta-yüksek derecede korelasyon belirlendi (Tablo 21, p<0.05).

Tablo 21: Sağlıklı Bireylerin Diz Ekstansiyonu ve El Kavrama Kuvvetleri ile Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi		Periferal Kas Kuvvetleri							
		Sağlıklı (n=21)							
		Diz Ekstansiyonu Sağ (kg)		Diz Ekstansiyonu Sol (kg)		El Kavrama Kuvveti Sağ (kg)		El Kavrama Kuvveti Sol (kg)	
		R	P	R	P	R	p	R	P
Dikey Sıçrama Parametreleri	Sıçrama yüksekliği (cm)	0.546	0.010^{Φ*}	0.550	0.010^{Φ*}	0.611	0.003^{Φ*}	0.563	0.008^{Φ*}
	Pik hız (m/sn)	0.535	0.012^{Φ*}	0.531	0.013^{Φ*}	0.329	0.146 ^Φ	0.284	0.213 ^Φ
	Kalkış gücü (W)	0.712	<0.001^{Φ*}	0.679	0.001^{Φ*}	0.649	0.001^{Φ*}	0.647	0.002^{Φ*}
	İniş gücü (W)	0.732	<0.001^{Φ*}	0.767	<0.001^{Φ*}	0.710	<0.001^{Φ*}	0.689	0.001^{Φ*}
	Maksimum konsantrik güç (W)	0.793	<0.001^{Φ*}	0.771	<0.001^{Φ*}	0.781	<0.001^{Φ*}	0.769	<0.001^{Φ*}

ΦPearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, *p<0.05, KF:kistik fibrozis.

KF'li grupta WAnT'nden elde edilen pik güç (W) ve ortalama güç (W) ile dikey sıçrama testinden elde edilen sıçrama yüksekliği, pik hız, kalkış gücü, iniş gücü, maksimum konsantrik güç değerleri arasında zayıf-orta-yüksek derecede pozitif korelasyon bulundu. Pik güç (W/kg) ile iniş gücü arasında orta derecede pozitif korelasyon, ortalama güç (W/kg) ile sıçrama yüksekliği ve iniş gücü değerleri arasında zayıf-orta derecede pozitif korelasyon bulundu (Tablo 22, p<0.05).

Tablo 22: KF’li Bireylerin WAnT ve Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi		WAnT Parametreleri							
		KF (n=18)							
		Pik Güç (W)		Pik Güç (W/kg)		Ortalama güç (W)		Ortalama güç (W/kg)	
Dikey Sıçrama Parametreleri		R	P	R	P	R	p	R	P
	Sıçrama yüksekliği (cm)	0.480	0.044^{φ*}	0.385	0.115 ^φ	0.565	0.015^{φ*}	0.481	0.043^{φ*}
	Pik hız (m/sn)	0.601	0.008^{φ*}	0.418	0.084 ^φ	0.648	0.004^{φ*}	0.441	0.067 ^φ
	Kalkış gücü (W)	0.773	<0.001^{φ*}	0.227	0.364 ^φ	0.736	<0.001^{φ*}	0.176	0.484 ^φ
	İniş gücü (W)	0.799	<0.001^{φ*}	0.508	0.031^{φ*}	0.850	<0.001^{φ*}	0.590	0.010^{φ*}
	Maksimum konsantrik güç (W)	0.852	<0.001^{φ*}	0.314	0.204 ^φ	0.877	<0.001^{φ*}	0.341	0.166 ^φ

^φPearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, *p<0.05, KF:kistik fibrozis.

Sağlıklı grupta WAnT’nden elde edilen pik güç (W) ve ortalama güç (W) ile dikey sıçrama testinden elde edilen sıçrama yüksekliği, kalkış gücü, iniş gücü, maksimum konsantrik güç değerleri arasında zayıf-orta-yüksek derecede pozitif korelasyon bulundu. Pik güç (W/kg) ile sıçrama yüksekliği arasında orta derecede pozitif korelasyon bulundu (Tablo 23, p<0.05).

Tablo 23: Sağlıklı Bireylerin WAnT ve Dikey Sıçrama Değerleri Arasındaki İlişki

Pearson Korelasyon Analizi		WAnT Parametreleri							
		Sağlıklı (n=18)							
		Pik Güç (W)		Pik Güç (W/kg)		Ortalama güç (W)		Ortalama güç (W/kg)	
Dikey Sıçrama Parametreleri		r	p	r	p	r	p	r	p
	Sıçrama yüksekliği (cm)	0.631	0.005^{†*}	0.546	0.019^{†*}	0.608	0.007^{†*}	0.462	0.053 [†]
	Pik hız (m/sn)	0.242	0.334 [†]	0.135	0.594 [†]	0.222	0.376 [†]	0.044	0.863 [†]
	Kalkış gücü (W)	0.652	0.003^{†*}	0.389	0.111 [†]	0.646	0.004^{†*}	0.312	0.207 [†]
	İniş gücü (W)	0.526	0.025^{†*}	0.299	0.227 [†]	0.491	0.039^{†*}	0.122	0.629 ^{†*}
	Maksimum konsantrik güç (W)	0.738	<0.001^{†*}	0.438	0.069 [†]	0.713	0.001^{†*}	0.296	0.233 [†]

[†]Pearson korelasyon analizi, r: Pearson Korelasyon katsayısı, *p<0.05, KF:kistik fibrozis.

5. TARTIŞMA

Çalışmadaki amacımız KF'li çocuklarda 6 DYT yanıtları ve test sırasındaki yürüme değişkenleri ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi, Dikey Sıçrama Testi ve WAnT ile anaerobik kapasiteleri belirlemek ve normal gelişim gösteren çocuklar ile karşılaştırmaktır. Çalışmamız KF'li ve sağlıklı çocuklarda G-Walk akselerometre kullanarak yürüme parametrelerini ve dikey sıçrama parametrelerini değerlendiren ilk çalışmadır. Çalışmamızdaki hafif hastalık şiddetine sahip olan KF'li bireylerin sağlıklı çocuklar ile benzer YVA, diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetlerine sahip olduğu saptandı. KF'li bireylerde akciğer fonksiyonlarında bozulma, solunum inspiratuar kas kuvvetinde azalma saptandı. KF'li bireylerde sağlıklı bireylere göre anlamlı derecede daha fazla postür bozukluğu (baş öne tildi, yuvarlak sırt, omuz protraksiyonu, kifoz, lordoz, genu rekurvatum ve skapula protrüzyonu) görüldü. Egzersiz kapasitesi, ortalama yürüme hızı KF'li çocuklarda sağlıklı yaşlılarından daha düşüktü. Anaerobik kapasiteyi değerlendiren WAnT ve dikey sıçrama testi arasında ilişki bulundu ve dikey sıçrama parametrelerinde KF'li bireyler daha düşük değerlere sahipti. Anaerobik kapasite, vücut kompozisyonu ve diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetleri ile ilişkili bulundu.

Çalışmamızda 21 KF ve 21 sağlıklı bireyden oluşan iki grup oluşturuldu. Her iki grubun demografik değişkenlerde benzer özelliklere sahip olması daha objektif sonuçlar elde etmemizi sağladı.

KF tanısının koyulmasında terde klor konsantrasyonunun ölçümü oldukça sık yapılır ve terde klor miktarının 60 mEq/L'den fazla olması KF tanısını düşündürmektedir. Çalışmamızda KF'li bireylerin ter testi ortalamaları literatürle uyumlu olarak 103.8 ± 20.77 mEq/L olarak kaydedildi. Çalışmamızda hastalığın şiddetini ve prognozunu belirleme amacı ile kullanılan Shwachman klinik skorlama sistemi ile [91], KF'li bireylerin Shwachman klinik skoru ortalamaları 74.76 ± 11.77 olarak bulundu. Bu skor, çalışmamızdaki KF'li çocukların hastalık şiddetinin hafif düzeyde olduğunu gösterdi.

KF'li hastalarda beslenme durumunun değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntem BKİ ve YVA ölçümüdür. Biyoelektrik impedans analizi, kas kütlesi, YVA gibi çeşitli değerlerin tahminini sağlayarak beslenme durumu değerlendirmede daha doğru sonuçlar verir [99]. KF için ise azalan YVA, malnutrisyon göstergesidir ve solunum fonksiyonlarındaki

azalma ile ilişkilidir [100]. Charatsi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [99], yaş ortalaması 13.9 olan 23 KF hastasının YVA 32.3 kg, BKİ 18.1 kg/m² olarak bulunmuştur. Klijn ve arkadaşları yaptıkları diğer çalışmada [19], 39 KF'li çocukta (yaş ortalaması: 13.2±1.8 yıl) beslenme durumunu YVA ölçümü yaparak değerlendirmiştir. YVA 31.0±6.7 kg ve BKİ 17.7±2.3 kg/m² olarak bulunmuştur. Çalışmamızda YVA KF grubunda 32.55±11.68 kg ve sağlıklı grupta 39.51±14.62 kg, BKİ KF grubunda 17.35±3.29 kg/m² ve sağlıklı grupta 19.47±4.12 kg/m² olarak bulundu. Literatür ile benzer değerlere sahip olan çalışmamızdaki KF'li bireyler, sağlıklı bireylerden daha düşük YVA ve BKİ değerlerine sahipti ancak örneklem grubumuzdaki KF'li bireylerin hastalık şiddetinin hafif olması nedeniyle henüz iki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark oluşmadığını düşünmekteyiz.

KF'de solunum sisteminde erken dönemde ortaya çıkan en önemli bulgulardan biri olan öksürük, ilk dönemlerde kuru ve non prodüktifken zamanla prodüktif bir özellik kazanmaktadır. Özipek ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [101], KF'li bireylerin 16'sı (%80) öksürük, 15'i (%75) balgam şikayeti olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda KF'li bireylerin 19'u (%90.5) öksürük, 16'sı (%76.2) balgam şikayeti olduğunu belirtti. Hastalığın patofizyolojisine uygun olarak KF'li bireylerin nefes darlığı, öksürük ve nefes darlığı bulguları sağlıklı çocuklardan anlamlı derecede daha fazlaydı.

KF hastalığı mukus yoğunluğunun artışı ile gelişen bronşiyal obstrüksiyon, pulmoner enfeksiyon ve pulmoner fonksiyonlarda ilerleyici bozulma ile karakterizedir. Bu sebeple, KF'li bireylerde hem geniş havayolları (FEV₁, FVC, FEV₁/FVC) hem de orta ve küçük havayolları (FEF% 25-75) etkilenmektedir. Arıkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [11], yaş ortalaması 15 olan 19 KF hastası ve 12 olan 20 sağlıklı bireyin solunum fonksiyonları değerlendirilmiş ve FEV₁ (%), FEV₁/FVC, FEF% 25-75 (%) değerlerinde KF'li grubun sağlıklı gruptan anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Özipek ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [101], yaş ortalaması 11 olan 20 KF hastası ve 12 olan 20 sağlıklı bireyin solunum fonksiyonları değerlendirilmiş ve FEV₁, FVC, FEV₁/FVC ve FEF% 25-75 değerlerinin KF'li grupta anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Çalışmamızda KF'li bireylerin hastalık şiddetlerinin belirlemek için yapılan solunum fonksiyon testinde FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, FEF% 25-75 ve PEF ölçüldü. Literatür ile uyumlu olarak, PEF dışındaki bütün parametreler KF'li bireylerde sağlıklı gruba göre anlamlı derecede düşük bulundu. KF'li bireylerin

ortalama FEV₁ değeri % 78.76 bulunmuş; bu değer normal kabul edilen % 80 sınırına çok yakın olduğu için KF grubunun akciğer fonksiyonlarının hafif düzeyde etkilendiğini gösterdi.

KF'de akciğer hastalığı ile beraber solunum işi artışı, hiperinflasyon ve öksürük; anormal postür, kas dengesizliği, omurga, omuz ve pelvik kuşağın kompensasyonlarına neden olur. Akciğer obstrüksiyonu ile beraber oluşan hava tuzaklanması ve hiperinflasyon sonucu; diyafram düzleşir, solunum paterni bozulur, yardımcı solunum kaslarının iş yükü artar, göğüs kafesi hareketi kısıtlanarak torakal kifoz görülür [6]. KF'de yapılmış çalışmalarda torakal kifoz ve skolyozun yaş ve hastalık şiddeti ile arttığı görülmektedir. D vitamini emilimi ve kemik mineral dansitesinde bozulma, kas kütlelerinde azalma, kronik ağrı, osteoporoz, postür bozukluğu, fiziksel aktivite seviyesinde azalma gibi birçok faktörün buna neden olabileceği belirtilmiştir [102, 103]. Schindel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [104] 7-20 yaş aralığındaki 34 sağlıklı ve 34 KF'li bireylerde postüral değişiklikleri karşılaştırılmıştır. KF'li bireylerde sağlıklılara göre baş, omuz ve pelvisin duruşunda değişme ve servikal lordozda artış görülmüştür. Özipek ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [101], 20 KF'li (yaş ortalaması: 11.4 yıl) ve 20 sağlıklı çocuğun (yaş ortalaması: 12.05 yıl) postürleri postür analiz formu kullanılarak değerlendirilmiştir. KF grubunun total skor ortalaması 7.05±3.44, sağlıklı grubunun total skor ortalaması 3.70±2.93 olarak bulunmuş, iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Arıbaş ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [105], 6-25 yaş aralığındaki 28 KF hastasını iki gruba ayırmış (yaş ortalaması tedavi grubu: 12.36 yıl, kontrol grubu: 14 yıl), tedavi grubuna inspiratuar kas eğitimi verilmiş, postür değerlendirmesi postür analiz formu ile yapılmıştır. KF'li bireylerin %89.3'ünde skolyoz, %85.7'sinde lumbal lordoz, %28.6'sında torakal kifoz belirlenmiştir. Eğitim grubunun total skor ortalaması 6.64±4.80, kontrol grubunun total skor ortalaması 3.21±1.85 olarak bulunmuştur. Yatar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [106], 19 KF'li (yaş ortalaması: 14.73 yıl) ve 20 sağlıklı çocuğun (yaş ortalaması: 13.80 yıl) postürleri postür analiz formu kullanılarak değerlendirilmiştir. KF'li bireylerin %42.1'inde hafif şiddette skolyoz, %47.36'sinde hafif şiddette lumbal lordoz, %47.36'sında hafif şiddette torakal kifoz belirlenmiştir ve KF grubu için 6.36 ± 3.68, kontrol grubu için 1.45 ± 1.66 olarak bulunan total skorda KF grubu sağlıklı gruptan anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Çalışmamızdaki KF'li bireylerde en fazla genu rekurvatum, omuz protraksiyonu, kifoz, lordoz görüldü. Çalışmamızdaki total skor ortalaması, KF grubunda 5.00 ± 2.40 ve kontrol grubunda 1.80 ± 1.12 olarak bulundu. Total skorun diğer çalışmalardan düşük olmasının sebebinin, çalışmamızdaki KF'li bireylerin hastalık şiddetinin

hafif olması nedeniyle gelişen postür bozukluklarının daha hafif seviyelerde görülmesi olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda KF'li bireylerde hafif seviyede postür bozukluğunun görülmesinin nedeninin, pulmoner fonksiyonların hafif etkilenimi ve öksürük varlığı olduğunu düşünmekteyiz. Literatür ile uyumlu olarak bizim çalışmamızda da KF hastalarında postürün etkilendiği görülmektedir. Bu nedenle, KF'li bireylerde postür egzersizleri erken dönemden itibaren rehabilitasyon programlarına dahil edilmelidir.

KF'li hastalarda periferik kas kuvveti; sistemik inflamasyon, oksidatif stres, beslenme bozukluğu, elektrolit dengesizliği, aktivite yetersizliği nedeniyle etkilenebilir [54]. Meer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [50], 10-18 yaş arası 15 ciddi etkilenimli KF, 13 hafif etkilenimli KF ve 13 sağlıklı bireyde omuz abdükör, dirsek fleksör, el bileği ekstansör, kalça ve diz ekstansör ve ayak bileği dorsifleksörleri değerlendirilmiş; her iki KF grubunun kas kuvveti değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük bulunmuştur. Hussey ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [107], yaş ortalaması 13 olan toplam 26 KF'li ve sağlıklı bireylerin diz fleksör ve ekstansör kas kuvvetlerini değerlendirmiş ve kontrol grubuna göre kas kuvvetini düşük bulmuşlardır. Arıkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [11], 19 hafif etkilenimli KF (yaş ortalaması: 15) ve 20 sağlıklı birey (yaş ortalaması: 12) periferik kas kuvvetleri (quadriceps femoris ve el kavrama kuvveti) değerlendirilmiş ve KF'li hastaların diz ekstansör ve el kavrama kuvvetlerinin sağlıklı gruptan farklı olmadığı bulunmuştur. Çalışmamızda KF'li ve sağlıklı bireyler arasında diz ekstansiyonu kas kuvveti ve el kavrama kuvvetlerinde anlamlı fark bulunmadı. Bunun nedeninin, çalışmamızdaki KF'li bireylerin hastalık şiddetinin hafif olması, BKİ ve YVA değerlerinin sağlıklı gruba göre etkilenmemesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Literatüre bakıldığında KF'de solunum kas kuvvetinin etkilenimi ile ilgili sonuçlar çelişkilidir. Boşnak Güçlü ve arkadaşlarının [108], Dassios ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [109], KF grubunun, sağlıklı gruptan anlamlı derecede daha düşük MIP ve MEP değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Szeinberg ve arkadaşlarının KF'li ve sağlıklı bireylerde yaptığı çalışmada [110], hiperinflatör ve beslenme bozukluğu olan KF hastalarının anlamlı derecede daha düşük MIP-MEP değerlerine sahip olduğu bulunmuştur. Bu nedenle solunum kas kuvvetindeki azalmanın, hiperinflasyon ve beslenme bozukluğuna bağlı olduğu görülmüştür. O'Neill ve arkadaşlarının [111], Enright ve arkadaşlarının [112], Arıkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [11], KF'li ve sağlıklı bireyler arasında MIP ve MEP

değerlerinde anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmamızda KF'li çocuklarda sadece inspiratuar solunum kas kuvvetinin etkilendiği görüldü. Bu konuda daha fazla KF'li birey değerlendirilerek, geçirilen enfeksiyon sayısı ve sıklığı ve beslenme durumu göz önüne alınarak yapılacak çalışmalar, KF'de inspiratuar ve ekspiratuar solunum kasların etkilenimini açıklama konusunda yol gösterici olacaktır.

KF'li hastalarda egzersiz kapasitesinde azalma; solunum fonksiyonlarında bozulma, beslenme problemleri, fiziksel inaktivite nedeniyle olur. Yetişkin KF'li hastaların çoğunda egzersiz kapasitesi beklenen değerlerin altında olup, sık sık yaşanan kronik akciğer enfeksiyonu egzersiz kapasitesinin kötüleşmesinde önemli bir rol oynamaktadır [113]. Daha yüksek egzersiz kapasitesi, hayatta kalma oranını arttırır. Bu nedenle, kardiyorespiratuar yanıtı değerlendirmek için geçerli ve güvenilir testler çok önemlidir. Sağlıklı bireylerde veya pulmoner hastalığı olanlarda egzersiz kapasitesi hakkında bilgiye ulaşmak için sıklıkla kullanılan 6 DYT, bireylerin fonksiyonel durumlarının, gelişiminin, prognozlarının ve bireysel fiziksel aktivite programlarının belirlenmesine rehberlik eder [10]. Yapılmış bazı çalışmalar, KF'li çocukların klinik durumları ile aerobik kapasiteleri arasında bir ilişki olduğunu bildirmiş ve bu ilişkiyi sağkalımı belirleyici olarak kabul etmiştir [114, 115]. Literatürde bakıldığında, 6-18 yaşları arasındaki KF'li ve sağlıklı çocuklarda fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmede kullanılan 6 DYT sonuçlarına göre KF'li bireylerde sağlıklı gruba göre yürüme mesafesinin anlamlı derecede azaldığı görülmektedir [10, 11, 116-120]. Çalışmamızda 6 DYM ortalamaları KF grubunda 556 m, sağlıklı kontrol grubunda 645 m olarak ölçüldü. Çalışmamızda yaşa göre beklenen 6 DYM yüzdeleri ortalaması KF grubunda % 83.9, sağlıklı kontrol grubunda % 96.39 olarak ölçüldü [121]. Çalışmadaki KF hastaları %80'in üzerinde yürümelerine rağmen sağlıklı gruptan anlamlı derecede düşük 6 DYM'ne sahipti. Troosters ve arkadaşları erişkin bireylerde yapılan bir çalışmada [122], 6 DYT beklenen değeri %82'nin üzerinde ise efor kapasitesinin korunduğunu belirtmiştir. Weie ve arkadaşları yaptıkları çalışmada [123], yaş ortalaması 11 olan 38 KF hastasının fiziksel durumunu değerlendirmiş, yapılan kardiyopulmoner egzersiz testi sonucunda hafif hastalık şiddetine sahip KF'li hastalarda VO₂max değerlerinin değişmediğini ve normal aralıkta olduğunu bulmuştur. Puppo ve arkadaşları yaptıkları çalışmada [124], yaş ortalaması 8.8 olan 21 KF hastasının fiziksel durumunu değerlendirmiş, yapılan kardiyopulmoner egzersiz testi sonucunda hafif hastalık şiddetine sahip KF'li hastaların %90'ında VO₂max değerlerinin değişmediğini ve normal aralıkta olduğunu bulmuştur. KF'li bireylerde yaşa göre beklenen 6

DYM yüzde değerleri normal sınırlar içerisinde olmasına rağmen literatürdeki çalışmalar ile uyumlu olarak sağlıklı bireylerden daha düşük değerde bulunması, fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren laboratuvar testlerinin yanısıra 6DYM'nin de hafif şiddette bireylerde göreceli olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Yürümeyi ve fonksiyonel hareketliliği ölçmek için uygun bir değişken olan yürüme hızının azalmasının, kronik hastalarda azalmış kas kuvveti ve gücü, bağımsızlık kaybı, morbidite ve mortalite gibi bazı faktörlerle ilişkili olduğu görülmüştür. 6 DYT'nin KF'li çocuklarda fonksiyonel kapasite değerlendirmesinin yanı sıra egzersiz yanıtını limitleyen faktörleri belirlemede uygun bir ölçüm yöntemi olduğu görülmüştür [12]. Okuro ve arkadaşları 6 DYT ile 55 KF'li ve 185 sağlıklı çocuğun (yaş ortalaması sırasıyla, 12.22 ve 11.25 yıl), fonksiyonel kapasitelerini ve 6 DYM'nin test süresine (6 dakika) bölümü ile elde edilen ortalama hızlarını karşılaştırmış, KF'li grubun sağlıklı gruptan anlamlı derecede düşük değerlere sahip olduğu bulmuştur. Çalışmamızda 6 DYT sırasında G-Walk akselerometre kullanarak elde edilen 6 DYM ve ortalama yürüme hızı KF'li çocuklar sağlıklı çocuklara kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulundu. Bizim çalışmamızda, KF'li ve sağlıklı grup arasında G-Walk akselerometresi ile elde edilen ortalama yürüme hızları karşılaştırıldığında KF'li bireyler anlamlı derecede daha düşük değerlere sahipti.

6 DYM, submaksimal egzersiz toleransını değerlendirmede önemli bir standart ölçüt olarak kullanılmaktadır. 6 DYT referans değerleri sadece 7-16 yaşları arasındaki 1445 sağlıklı birey değerlendirilerek elde edilmiştir [125]. KF'li çocuklarda 6 DYT için referans değerler bulunmamaktadır. Bu nedenle farklı parametrelerin kullanılması, KF'li hastaların fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek için ek bilgi sağlamaktadır. Yürüme sırasında üç eksenli bir akselerometre, pelvisin veya alt gövdenin ivmesini temel alarak hız, kadans, adım yüksekliğinin yüzdesi olarak adım uzunluğu, duruş fazı, salınım fazı, tek destek fazı, çift destek fazı (sol ve sağ) gibi yürümenin zaman-mesafe parametrelerini hesaplamak için uygun bir araçtır [81].

Ridder ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [126] yürüme parametrelerini değerlendirmede G-Walk sistemi, ayak basınç sensör sistemi GAITRite ile geçerlilik ve güvenilirliğini onaylamak için karşılaştırılmıştır. Yaş ortalaması 37 olan 30 sağlıklı bireyde 5 metre yürüme testi yapılmıştır. Sonuç olarak, G-Walk sensör sistemi ölçülen tüm parametreler için güvenilir bulunmuştur. Ayrıca G-Walk sisteminin hız, kadans ve adım uzunluğu

parametrelerinde mükemmel eşzamanlı geçerlilik gösterdiği bulunmuştur. Ancak tam ayak temasına dayanan duruş, salınım fazı ve tek/çift destek fazları gibi parametrelerde düşük geçerlilik bulunmuş, bu parametreler için sonuçların tartışmalı olduğu ifade edilmiştir. Park ve arkadaşları yaptığı çalışmada [13] yaş ortalaması 26 olan 35 sağlıklı bireyde 10 metre yürüme testi yaparak G-Walk'u ve GAITRite'ı karşılaştırarak yürüme parametrelerini değerlendirmiştir. İki sistem arasında yürüme hızı, kadans ve adım uzunluğu değerlerinde yüksek korelasyon bulunmuştur. G-Walk akselerometresinin ölçüm kolaylığı sağlaması, diğer yürüme analiz sistemleri ile uyum göstermesi nedeniyle klinik ortamda müdahalelerin etkinliğini değerlendirmek için geçerli bir yöntem olduğu bulunmuştur. Pau ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [15] 6-13 yaşları arasındaki 218 sağlıklı çocukta sırt çantası taşımanın yürüme parametrelerine etkisini 8 m yürüme sırasında G-Walk akselerometre kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak sırt çantası taşımanın (ortalama 5.2 kg ağırlıkta) yürümenin zaman-mesafe parametrelerini etkilemediği görülmüştür. Adım uzunluğu, duruş, sallanma fazı ve çift destek süresi değerlerini tek bir ayak üzerinden elde etmesi yönüyle bizim çalışmamızdan farklıdır. Çalışmamızda adım uzunluğu, duruş fazı, salınım fazı, tek destek fazı, çift destek fazı gibi yürümenin zaman-mesafe parametreleri 7 metre yürüme testi sırasında G-Walk akselerometre kullanılarak elde edildi. Bu parametrelerde sağ ve sol olarak değerler verdiği için çalışmamız, her iki ekstremitenin de normal değerlerle karşılaştırarak yürüyüş analizi yapma özelliğine sahipti. Çalışmamızda ortalama hız, sağ ve sol adım uzunluğu yüzdesi değerlerinde sağlıklı grubun KF'li gruptan anlamlı derece daha yüksek değerlere sahip olduğu bulundu. Kadans, duruş, sallanma, tek destek ve çift destek fazı değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. Duruş, sallanma, tek destek ve çift destek fazı değerlerinde fark bulunmaması nedeninin, önceki çalışmalarda belirtilen G-Walk'un bu parametrelerin ölçümlerinde geçerliliğinin düşük olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu sebeple sağlıklı ve KF'li çocuklarda daha fazla sayıda hasta alınarak G-Walk akselerometrenin geçerliliği ve güvenilirliğini inceleyen daha kapsamlı çalışmalar, yürüme parametrelerini değerlendirme konusunda yol gösterici olacaktır.

Pau ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada [16] 65 yaş üzerinde 34 sağlıklı bireyde fiziksel aktivitenin yürüme parametrelerine etkisini 8 metre yürüme testi sırasında G-Walk kullanarak değerlendirmiştir. Fiziksel aktivitenin yürüyüş üzerindeki etkisi ile ilgili olarak, şiddetli fiziksel aktivite grubunda yürüme hızı ve sallanma fazı yüzdesinde artış, yürüme devri süresi, duruş fazı yüzdesi ve çift destek fazı yüzdesinde azalma gözlenirken, düşük fiziksel

aktivite grubu için sadece salınım fazı yüzdesinde bir gelişme tespit edildi. Sonuç olarak, yalnızca alt ekstremité kaslarının fiziksel aktivite ile yeterince uyarılmasının yürüme parametreleri üzerinde olumlu bir etki gösterdiği bulunmuştur. Hyung ve arkadaşları yaptığı çalışmada [14] yaş ortalaması 20 olan 16 sağlıklı bireyde farklı yüklerde çanta taşıma metotlarının yürüme ve pelvik hareketlere etkisini 10 metre yürüme testinde G-Walk kullanarak değerlendirmiştir. Sonuç olarak, el çantası ya da omuz çantası gibi bir çantanın tek taraflı taşınması durumunda, bireyin vücut ağırlığının %15'ini aşan ağırlığın, vücudun merkezinde hareket artışına yol açarak yürüyüşün verimini düşürdüğü bulunmuştur. Çapraz çanta ve sırt çantalarında ağırlık arttıkça üst ekstremité hareketleri kısıtlandığı için pelvik tiltten ziyade pelvik rotasyonun azaldığı düşünülmektedir. Demir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [127] nöromusküler hastalığa sahip 18 yetişkin bireyde farklı yürüme yardımcılarının yürüme parametreleri ve pelvik hareketlere etkisini 2 dakika yürüme testinde G-Walk kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, yardımcı yürüme cihazlarının yürüme hızını, yürüme mesafesini, kadansı, pelvisin ekstansiyonunu azalttığı görülmüştür. Awotidebe ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [128] 125 tip-2 diyabet hastası ile 125 sağlıklı erişkin bireyde yürüme parametreleri 8 metre yürüme testinde G-Walk kullanılarak değerlendirilmiştir. Tip-2 diyabet hastalarının sağlıklı kontrollere kıyasla anlamlı derecede daha düşük yürüme hızı, adım uzunluğu, dinamik denge, egzersiz kapasitesi değerlerine sahip olduğu, her iki grup için de egzersiz kapasitesinin yürüme hızı ile korele olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak tip 2 diyabet hastalarında egzersiz kapasitesi, denge ve yürüyüş eğitimi programını geliştirmeye yönelik müdahaleler, düşme riskini azaltmak için tedavi programına dahil edilmelidir. Rehabilitasyonun farklı alanlarında G-Walk kullanılarak çeşitli hasta gruplarında çalışmalar yapılmıştır. Ancak KF hasta grubunda G-Walk kullanılan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu yönü ile çalışmamız KF hastaları ve sağlıklı bireylerde G-Walk akselerometre kullanılarak yürüme hızı, adım uzunluğu, kadans, duruş, sallanma, tek destek, çift destek fazları gibi yürüme parametrelerini değerlendirip karşılaştıran ilk çalışmadır. Yürümenin zaman-mesafe parametrelerinin değerlendirilmesi, bireylerin yürüme performansını analiz etme ve egzersiz kapasitesini yorumlamak için gereklidir. KF'li çocuklarda yürümenin zaman-mesafe parametrelerini, yürüme hızını ve yürüme performanslarını göz önünde bulundurarak fonksiyonel egzersiz kapasitesini geliştirmeye yönelik tedavi programlarının düzenlenmesi önemli olacaktır. Bu yönü ile çalışmamızın önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Wingate Anaerobik Kapasite Testi (WAnT) kronik hastalığa sahip çocuk ve yetişkinlerde anaerobik kas performansını değerlendirmede kullanılan, geçerli ve güvenilir bir testtir [129]. Klijn ve arkadaşları yaptıkları çalışmada [89], 30 KF hastasını (yaş ortalaması Tedavi grubu: 13.6 ± 1.3 yıl, Kontrol grubu: 14.2 ± 2.1 yıl) iki gruba ayırmış ve anaerobik aktivite içeren egzersiz eğitiminin anaerobik kapasiteye etkisini WAnT ile değerlendirmiştir. Tedavi grubunda pik güç ve ortalama güç değerlerinde anlamlı gelişme görülmüş, bu nedenle KF hastalarında anaerobik egzersizlerin egzersiz programlarının önemli bir parçası olduğu sonucuna varılmıştır. Cabrera ve arkadaşları yaptıkları çalışmada [130], 40 KF hastasını (yaş ortalaması: 22 ± 7 yıl) pulmoner fonksiyon skoruna göre 4 gruba ayırarak anaerobik kapasitelerini değerlendirmiştir. Ciddi ve orta seviye KF hastalarının hafif seviyedeki KF hastalarından daha düşük pik ve ortalama güç değerlerine sahip olduğu bulunmuştur. Boas ve arkadaşları yaptıkları çalışmada [9], 11-18 yaşları arasındaki 41 KF hastası ile 37 sağlıklı bireyin anaerobik kapasitesini değerlendirmiş ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur. Sonuç olarak BKİ 17.5 kg/m^2 'nin üzerinde olan KF hastalarının daha yüksek pik güç ve ortalama güç değerlerine sahip olduğu, beslenme durumunun anaerobik performansı belirlemede pulmoner fonksiyondan daha önemli bir rolü olduğu bulunmuştur. Klijn ve arkadaşları yaptıkları diğer çalışmada [19], 39 KF'li çocukta (yaş ortalaması: 13.2 ± 1.8 yıl) anaerobik performansı WAnT ile değerlendirmişlerdir. FEV1>%80 olan hafif KF hastalarında pik güç $548 \pm 187 \text{ W}$ ve ortalama güç $309 \pm 97 \text{ W}$, FEV1<%80 olan orta derecede KF hastalarında pik güç $576 \pm 217 \text{ W}$ ve ortalama güç $321 \pm 112 \text{ W}$ olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, yağsız vücut kütlesinin ($31.0 \pm 6.7 \text{ kg}$) ve pulmoner fonksiyonların, anaerobik performans ile ilişkili olduğu ve anaerobik performansı belirleyen faktörler olduğunu saptamışlardır. Boas ve arkadaşları yaptıkları diğer çalışmada [85], 11 yaşındaki hafif hastalık şiddetine sahip 25 KF'li, 22 astımlı ve 23 sağlıklı çocuğun aerobik ve anaerobik kapasitelerini değerlendirmiş ve 3 grubun normal aralıkta VO2max, benzer ortalama ve pik güç değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda KF'li çocuklarda pik güç $301.12 \pm 147.57 \text{ W}$ ve $6.91 \pm 1.72 \text{ W/kg}$, sağlıklı çocuklarda $385.91 \pm 220.06 \text{ W}$ ve $7.44 \pm 1.83 \text{ W/kg}$, ortalama güç KF'li çocuklarda $227.40 \pm 112.37 \text{ W}$ ve $5.21 \pm 1.39 \text{ W/kg}$, sağlıklı çocuklarda $285.27 \pm 156.08 \text{ W}$ ve $5.52 \pm 1.32 \text{ W/kg}$ olarak bulundu. İki grup arasında anlamlı fark görülmemesine rağmen KF'li çocuklar sağlıklı çocuklardan daha düşük pik güç ve ortalama güç değerlerine sahipti. Çalışmamızda yapılan korelasyon analizi sonucunda YVA BKİ, diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetleri

ile dikey sıçrama ve WAnT parametreleri arasında iyi düzeyde korelasyon bulundu. Bu nedenle iki grup arasında fark görülmemesinin çalışmamızdaki KF'li hastalarının akciğer fonksiyonlarının iyi, hastalık şiddetlerinin hafif, VYA ve BKİ gibi beslenme durumunu gösteren değerlerin sağlıklı bireyler ile benzer olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. WAnT, geçerli ve güvenilir bir test olmasına rağmen her klinik WAnT'ı gerçekleştirecek yazılımı içeren bisiklet ergometresiyle egzersiz laboratuvarı kullanma olanağına sahip değildir. WAnT değerlendirilecek çocuklar için (20) güçlü bir motivasyon gerektirir, çünkü 30 sn devam eden efor fazla miktarda glikolitik güç ve önemli derecede aerobik katılıma zorlar. Ayrıca, çocuklar için referans değerlerin eksikliği WAnT performansının yorumlanmasını zorlaştırmaktadır [84]. Bu nedenle klinik duruma uygun ve uygulanması kolay bir alternatif anaerobik egzersiz testi, çocuklarda anaerobik kapasitenin değerlendirilmesini kolaylaştıracaktır.

Dikey sıçrama testi, alt vücut yarısının gücünü ve kassal anaerobik gücü değerlendirmek için kullanılır ve en sık bildirilen parametresi sıçrama yüksekliğidir. Boy uzunluğu, kas kompozisyonu, kas kütlesi ve kuvveti ve atlama koordinasyonu dikey sıçrama performansını etkileyen en önemli faktörlerdir. Çalışma tasarımı ve kullanılan test prosedürleri açısından çalışmalar arasında büyük farklılıklar olduğu için çalışmaların sonuçlarını karşılaştırmak zordur [131]. Sahlberg ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [20], 16-35 yaş arası 33 KF hastası ve 20 sağlıklı bireyde dikey sıçrama yüksekliği KF'li kadınlarda 28.4 cm, erkeklerde 44.4 cm ve sağlıklı kadınlarda 30.5 cm, erkeklerde 45.2 cm olarak bulunmuştur. Wells ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [87], yaş ortalaması 13.8 ± 2.3 olan 82 KF hastasında dikey sıçrama yüksekliği ortalama değeri 37.4 ± 10.1 cm olarak bulunmuştur. Yatar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [106], yaş ortalaması 14.7 olan 19 KF hastası ve yaş ortalaması 13.8 olan 20 sağlıklı bireyde dikey sıçrama yüksekliği KF'li grupta 19.8 cm, sağlıklı grupta 24.3 cm olup iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur.

Ülkemizde sağlıklı çocuklarda yapılan bir çalışmada [132], 7-14 yaş grubu arasındaki 1955 kız, 2044 erkek öğrencinin fiziksel uygunlukları değerlendirilmiştir. Kız çocuklarında ortalama sıçrama yükseklik değerleri 9 yaş grubunda $24,4 \pm 4,4$ cm, 10 yaş grubunda $28,2 \pm 6,7$ cm, 11 yaş grubunda $31,5 \pm 6,3$ cm, 12 yaş grubunda $31,3 \pm 6,1$ cm, 13 yaş grubunda $35,1 \pm 6,7$ cm ve 14 yaş grubunda $33,8 \pm 7,0$ cm olarak bulunmuştur. Erkek çocuklarında ortalama sıçrama yükseklik değerleri 9 yaş grubunda $27,9 \pm 4,7$ cm, 10 yaş grubunda $31,1 \pm 7,6$ cm, 11

yaş grubunda $33,1 \pm 6,3$ cm, 12 yaş grubunda $35,6 \pm 5,9$ cm, 13 yaş grubunda $38,5 \pm 7,4$ cm ve 14 yaş grubunda $41,7 \pm 9,3$ cm olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki KF hastalarının 11'i kız (%52.4), 10'u erkek (%47.6) olup yaş ortalaması 12.76 ± 2.77 yıldır. Kontrol grubundaki bireylerin 11'i kız (%52.4), 10'u erkek (%47.6) olup yaş ortalaması 12.71 ± 3.00 yıldır. Çalışmamızda dikey sıçrama yüksekliği KF grubunda 17.54 ± 6.32 cm, sağlıklı grupta 24.53 ± 5.17 cm olarak bulundu. Sağlıklı çocuklara ait dikey sıçrama değerleri, literatürde 8-12 yaşları arasındaki sağlıklı çocuklarda yapılmış çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda kullanılan anaerobik gücün göstergelerinden biri olan dikey sıçrama testi, KF'li çocuklar ile sağlıklı çocukları değerlendirip karşılaştırmada etkin bir testtir. Dikey sıçrama, hem çocuklar hem de yetişkinler için fiziksel performans testlerinde sıklıkla kullanılsa da, literatürde KF hasta grubunda dikey sıçrama testi sırasında G-Walk ile elde edilen sıçrama yüksekliği, pik hız, kalkış ve iniş gücü, maksimum konsantrik güç gibi dikey sıçrama parametrelerini değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca bu yönü ile çalışmamız KF hastaları ve sağlıklı bireylerde G-Walk akselerometre kullanılarak dikey sıçrama parametrelerini karşılaştıran ilk çalışmadır. Bu alanda hem KF'li hem de sağlıklı çocuklarda cihazın geçerlilik ve güvenilirliğine bakılması G-Walk akselerometre kullanılarak dikey sıçramayı değerlendirme konusunda yol gösterici olacaktır.

Eyüboğlu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada [133] 27 Amerikan futbolu oyuncusunda (yaş ortalaması: 23.07 ± 3.45 yıl) WAnT ve dikey sıçrama gibi farklı testlerden elde edilen anaerobik performans değerleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Dikey sıçrama mesafesi ortalama 37.1 cm bulunmuştur. Anaerobik kapasite, anaerobik güç ve dikey sıçrama ile ilişkili bulunmuştur. Çalışmamızda yapılan korelasyon analizi sonucunda WAnT'nden elde edilen parametreler ile dikey sıçrama parametreleri arasında iyi düzeyde korelasyon bulundu. Sahlberg ve arkadaşlarının yaptığı [20], sadece dikey sıçrama yüksekliğini veren çalışmayı referans alarak yapılan Post-hoc güç analizinde dikey sıçrama yüksekliğine yönelik çalışmamızdaki sonuçlar %97.5 güven aralığında çıktı. Ancak WAnT ile dikey sıçrama testi arasında karşılaştırmalı çalışmalar yapılması için dikey sıçramada kullanılan cihazın daha fazla sayıda birey üzerinde geçerlilik ve güvenilirliğine bakılması önemli olacaktır. Bu sayede, klinikte çocukların anaerobik kapasitelerini değerlendirmek için bireylerin boylarının belli bir uzunluğun üzerinde olmasını gerektiren, çocuklar için yapılması ve testin uygulanması zor olan WAnT yerine uygulaması kolay bir test olan ve çocukların sevdiği

aktiviteyi içeren dikey sıçrama testinin kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Bu açıdan çalışmamızın dikey sıçrama testinin klinikte uygulanmasına yönelik yeni çalışmalar için yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın güçlü yönü; KF'li ve sağlıklı bireylerde yürüme testleri sırasında yürüme mesafesi, kadans, adım uzunluğu, ortalama hızın yanısıra yürüyüşün zaman-mesafe parametrelerini ve dikey sıçrama testi sırasında sıçrama yüksekliği dışında pik hız, iniş-kalkış gücü ve maksimum konsatrik güç gibi parametreleri elde etmemizi sağlayan G-Walk akselerometrenin kullanıldığı ilk çalışma olmasıdır. Çalışmamızın limitasyonu; sadece hastalık şiddeti hafif KF hastalarının sağlıklı yaşlıları ile karşılaştırılmasıdır. İlerideki çalışmalar sağlıklı bireyler ile farklı hastalık şiddetine sahip KF hastaları arasında solunum, postür, periferel kas kuvveti ve aerobik-anaerobik kapasite değerlerini karşılaştırmalı ve farklı seviyelerde hastalık şiddetinin KF'li bireyler üzerindeki etkisini incelemelidir. Çalışmamızın diğer limitasyonu, fiziksel aktivitenin değerlendirilmemiş olmasıdır. İlerideki çalışmalar KF'li bireylerde fiziksel aktiviteyi değerlendirerek KF'de fiziksel aktivite etkilenimini ve periferel kas kuvvetleri, fonksiyonel ve anaerobik egzersiz kapasitesi ile ilişkisini incelemelidir. Çalışmamızın diğer limitasyonu, WAnT sırasında çalışmamızdaki yaşları küçük olan bazı çocukların boy uzunlukları testi gerçekleştirmek için yeterli olmadığı için daha az sayıda bireyin testi yapabilmesidir. Ancak yapılacak kapsamlı çalışmalar ile klinikte çocukların anaerobik kapasitelerini değerlendirmek için WAnT yerine dikey sıçrama testinin kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Bu açıdan çalışmamızın dikey sıçrama testinin klinikte uygulanmasına yönelik yeni çalışmalar için yön verici olacağını düşünmekteyiz. KF'li çocuklarda yürümenin zaman-mesafe parametrelerini, yürüme hızını, yürüme performanslarını ve farklı dikey sıçrama parametrelerini göz önünde bulundurarak aerobik ve anaerobik egzersiz kapasitesini geliştirmeye yönelik tedavi programlarının düzenlenmesi açısından çalışmamızın yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma; KF'li çocuklarda 6 Dakika Yürüme Testi yanıtları ve test sırasındaki yürüme değişkenleri ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi, Dikey Sıçrama Testi ve Wingate Anaerobik Kapasite Testi ile anaerobik kapasiteleri belirlemek ve normal gelişim gösteren çocuklar ile karşılaştırmak amacıyla, Dokuz Eylül Üniversitesi Çocuk İmmünolojisi ve Alerji Hastalıkları Bilim Dalı tarafından KF tanısı koyulmuş 7-18 yaşları arası, 21 KF'li birey ve 21 sağlıklı çocuk olmak üzere toplam 42 bireyin katılımı ile gerçekleştirildi.

- Çalışmamızdaki KF'li ve sağlıklı bireyler demografik özellikler açısından benzer dağılım gösterdiği için çalışmaya uygun bir örneklem oluştuğunu gösterdi.
- Beslenme durumunu değerlendirmek için yapılan YVA ölçümü sonucunda, her iki grup arasında anlamlı fark bulunmamasına rağmen KF'li bireylerin sağlıklı bireylerden daha düşük YVA ve BKİ değerlerine sahip olduğu bulundu.
- Çalışmamızda KF'li bireylerin 19'u (%90.5) öksürük, 16'sı (%76.2) balgam şikayeti olduğunu belirtti. Hastalığın patofizyolojisine uygun olarak KF'li bireylerin nefes darlığı, öksürük, aktivitede nefes darlığı bulguları sağlıklı çocuklardan anlamlı derecede daha fazla bulundu.
- Çalışmamızda KF'li grupta hastalığın patofizyolojisine uygun olarak FEV₁, FVC, FEV₁/FVC ve FEF%25-75 değerleri sağlıklı gruptan anlamlı derecede düşük bulundu.
- Çalışmamızdaki baş öne tili, yuvarlak sırt, omuz protraksiyonu, kifoz, lordoz, genu rekurvatum ve skapula protrüzyonunun varlığı KF grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulundu. Çalışmamızdaki KF'li bireylerde en fazla genu rekurvatum, omuz protraksiyonu, kifoz, lordoz görüldüğü bulundu. Bu nedenle, KF'li bireylerde postür egzersizlerinin erken dönemden itibaren fizyoterapi programlarına dahil edilmesi önemlidir.
- Çalışmamızda her iki grup arasında diz ekstansiyonu kas kuvveti ve el kavrama kuvvetleri arasında anlamlı fark bulunmadı. Bunun nedeninin, çalışmamızdaki KF'li

bireylerin hastalık şiddetinin hafif olması, BKİ ve YVA değerlerinin etkilenmemesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

- Çalışmamızda MIP değerleri için iki grup arasında anlamlı fark görülürken, MEP değerleri açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. İnspiratuar kas kuvvetinin çalışmamızdaki KF'li bireylerin hastalık şiddeti hafif olmasına rağmen etkilendiği sonucuna varıldı. KF'de inspiratuar ve ekspiratuar solunum kasların etkilenimini açıklama konusunda, daha fazla KF'li birey değerlendirerek ve beslenme durumu da göz önüne alarak yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
- Çalışmamızdaki KF hastalarının %80'in üzerinde yürümelerine rağmen sağlıklı gruptan anlamlı derecede düşük 6 DYM'ne, ortalama yürüme hızına sahip olduğu ve egzersiz kapasitelerinin etkilendiği bulundu. Çalışmamız KF hastaları ve sağlıklı bireylerde G-Walk akselerometre kullanılarak yürümenin zaman-mesafe parametrelerini değerlendirip karşılaştıran ilk çalışma olmakla beraber, G-Walk akselerometrenin geçerliliği ve güvenilirliğini inceleyen daha kapsamlı çalışmalar yürüme parametrelerini değerlendirme konusunda yol gösterici olacaktır.
- WAnT sonuçlarına göre iki grup arasında anlamlı fark görülmemesine rağmen KF'li çocuklar sağlıklı çocuklardan daha düşük pik güç ve ortalama güç değerlerine sahipti. Çalışmamızda yapılan korelasyon analizi sonucunda YVA, BKİ, diz ekstansör ve el kavrama kas kuvvetleri ile dikey sıçrama ve WAnT parametreleri arasında iyi düzeyde korelasyon bulundu.
- G-Walk akselerometre kullanılarak yapılan dikey sıçrama testi sonuçlarına göre KF'li grup sağlıklı gruptan anlamlı derecede daha düşük sıçrama yüksekliği, pik hız, kalkış gücü, maksimum konsantrik güç değerlerine sahipti. Çalışmamız, KF hastaları ve sağlıklı bireylerde G-Walk akselerometre kullanılarak dikey sıçrama parametrelerini karşılaştıran ilk çalışmadır. Çalışmamızda WAnT'nden elde edilen parametreler ile dikey sıçrama parametreleri arasında iyi düzeyde korelasyon bulundu. Bu alanda yapılacak daha kapsamlı çalışmalar ile dikey sıçrama sırasında kullanılan G-Walk akselerometrenin geçerlilik ve güvenilirliğine bakılması önemli olacaktır. Bu sayede,

klirikte çocukların anaerobik kapasitelerini değerlendirmek için bireylerin boylarının belli bir uzunluğun üzerinde olmasını gerektiren, uygulaması ve çocuklar için yapılması zor bir test olan WAnT yerine uygulaması kolay bir test olan ve çocukların sevdiği aktiviteyi içeren dikey sıçrama testinin kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Bu açıdan çalışmamızın dikey sıçrama testinin klinikte uygulanmasına yönelik yeni çalışmalar için yön verici olacağını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak; KF’li bireylerde solunum fonksiyonları, postür, inspiratuar kas kuvveti, fonksiyonel ve anaerobik egzersiz kapasitesinin etkilendiği bulundu. Bu nedenle KF’li bireylerde postür egzersizleri erken dönemden itibaren rehabilitasyon programlarına dahil edilmelidir. Çalışmamız KF’li ve sağlıklı bireylerde yürüme testleri ve dikey sıçrama testi sırasında G-Walk akseleromere kullanılarak yapılan ilk çalışmadır. Bu nedenle KF hasta grubunda daha fazla sayıda birey değerlendirerek, G-Walk’un geçerlilik ve güvenilirliğini inceleyecek çalışmalara ihtiyaç vardır. Çalışmamızın, G-Walk ile dikey sıçrama testinin kolaylıkla uygulanması aynı zamanda yürüme testinde yürüme parametreleri elde edilmesi açısından bireylere uygun aerobik ve anaerobik egzersiz planlanması konusunda bilgi sağlayacağını düşünmekteyiz. Ayrıca bu çalışmanın KF hastaları için fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının etkinliğini değerlendirmede kullanılacak sonuç ölçümleri için önemli ve yol gösterici olduğunu düşünmekteyiz.

7.KAYNAKLAR

1. Modi AC, Quittner AL: Validation of a disease-specific measure of health-related quality of life for children with cystic fibrosis. *Journal of pediatric psychology* 2003, 28(8):535-546.
2. Quinton PM: Human Genetics: What is good about cystic fibrosis? *Current Biology* 1994, 4(8):742-743.
3. Tang AC, Turvey SE, Alves MP, Regamey N, Tümmler B, Hartl D: Current concepts: host-pathogen interactions in cystic fibrosis airways disease. *European respiratory review* 2014, 23(133):320-332.
4. Khan TZ, Wagener JS, Bost T, Martinez J, Accurso FJ, Riches D: Early pulmonary inflammation in infants with cystic fibrosis. *American journal of respiratory and critical care medicine* 1995, 151(4):1075-1082.
5. Castellani C, Assael BM: Cystic fibrosis: a clinical view. *Cellular and molecular life sciences* 2017, 74(1):129-140.
6. Penafortes J, Guimarães F, Moço V, Almeida V, Dias R, Lopes A: Association among posture, lung function and functional capacity in cystic fibrosis. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)* 2013, 19(1):1-6.
7. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, Carone M, Celli B, Engelen M, Fahy B: American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2006, 173(12):1390-1413.
8. Lamhonwah AM, Bear CE, Huan LJ, Chiaw PK, Ackerley CA, Tein I: Cystic fibrosis transmembrane conductance regulator in human muscle: dysfunction causes abnormal metabolic recovery in exercise. *Annals of neurology* 2010, 67(6):802-808.
9. Boas SR, Joswiak ML, Nixon PA, Fulton JA, Orenstein DM: Factors limiting anaerobic performance in adolescent males with cystic fibrosis. *Medicine and science in sports and exercise* 1996, 28(3):291-298.
10. Gruet M, Brisswalter J, Mely L, Vallier J-M: Use of the peak heart rate reached during six-minute walk test to predict individualized training intensity in patients with cystic fibrosis: validity and reliability. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2010, 91(4):602-607.

11. Arikan H, Yatar İ, Calik-Kutukcu E, Aribas Z, Saglam M, Vardar-Yagli N, Savci S, Inal-Ince D, Ozcelik U, Kiper N: A comparison of respiratory and peripheral muscle strength, functional exercise capacity, activities of daily living and physical fitness in patients with cystic fibrosis and healthy subjects. *Research in developmental disabilities* 2015, 45:147-156.
12. Okuro RT, de Oliveira Ribeiro MAG, Ribeiro JD, Minsky RC, Schivinski CIS: Alternative Indexes to Estimate the Functional Capacity From the 6-Minute Walk Test in Children and Adolescents With Cystic Fibrosis. *Respiratory care* 2017:respcare. 04625.
13. Park G, Woo Y: Comparison between a center of mass and a foot pressure sensor system for measuring gait parameters in healthy adults. *Journal of physical therapy science* 2015, 27(10):3199-3202.
14. Hyung E-J, Lee H-O, Kwon Y-J: Influence of load and carrying method on gait, specifically pelvic movement. *Journal of physical therapy science* 2016, 28(7):2059-2062.
15. Pau M, Mandaresu S, Leban B, Nussbaum MA: Short-term effects of backpack carriage on plantar pressure and gait in schoolchildren. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2015, 25(2):406-412.
16. Pau M, Leban B, Collu G, Migliaccio GM: Effect of light and vigorous physical activity on balance and gait of older adults. *Archives of gerontology and geriatrics* 2014, 59(3):568-573.
17. Moon S-H, Boo J-A, Park S-E: Effects of ankle plantar flexors stretching with closed kinetic chain on pelvic movements and gait speed in hemiplegia patients: a case study. *Journal of physical therapy science* 2016, 28(1):309-313.
18. Bailey RC, Olson J, Pepper SL, Porszasz J, Barstow TJ, Cooper DM: The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Medicine and science in sports and exercise* 1995, 27(7):1033-1041.
19. Klijn PH, Terheggen-Lagro SW, van der Ent CK, van der Net J, Kimpen JL, Helders PJ: Anaerobic exercise in pediatric cystic fibrosis. *Pediatric pulmonology* 2003, 36(3):223-229.
20. Sahlberg ME, Svantesson U, Thomas EMM, Strandvik B: Muscular strength and function in patients with cystic fibrosis. *Chest* 2005, 127(5):1587-1592.

21. Gibbens DT, Gilsanz V, Boechat MI, Dufer D, Carison ME, Wang C-I: Osteoporosis in cystic fibrosis. *The Journal of Pediatrics* 1988, 113(2):295-300.
22. De Jong W, Van Der Schans C, Mannes G, Van Aalderen W, Grevink R, Koeter G: Relationship between dyspnoea, pulmonary function and exercise capacity in patients with cystic fibrosis. *Respiratory medicine* 1997, 91(1):41-46.
23. Dodd M, Prasad S: Physiotherapy management of cystic fibrosis. *Chronic respiratory disease* 2005, 2(3):139-149.
24. Cystic Fibrosis Foundation Patient Registry. 2001 Annual Data Report to the Center Directors. Cystic Fibrosis Foundation 2002.
25. Donaldson SH, Boucher RC: Update on pathogenesis of cystic fibrosis lung disease. *Current opinion in pulmonary medicine* 2003, 9(6):486-491.
26. Reddy M, Light M, Quinton P: Activation of the epithelial Na⁺ channel (ENaC) requires CFTR Cl-channel function. *Nature* 1999, 402(6759):301.
27. Veit G, Avramescu RG, Chiang AN, Houck SA, Cai Z, Peters KW, Hong JS, Pollard HB, Guggino WB, Balch WE: From CFTR biology toward combinatorial pharmacotherapy: expanded classification of cystic fibrosis mutations. *Molecular biology of the cell* 2016, 27(3):424-433.
28. Bush A, Geddes D: *Cystic Fibrosis Third Edition*: Hodder Education; 2007.
29. Boyle MP: Nonclassic cystic fibrosis and CFTR-related diseases. *Current opinion in pulmonary medicine* 2003, 9(6):498-503.
30. Castellani C, Massie J, Sontag M, Southern KW: Newborn screening for cystic fibrosis. *The Lancet Respiratory Medicine* 2016, 4(8):653-661.
31. Farrell PM, Rosenstein BJ, White TB, Accurso FJ, Castellani C, Cutting GR, Durie PR, LeGrys VA, Massie J, Parad RB: Guidelines for diagnosis of cystic fibrosis in newborns through older adults: Cystic Fibrosis Foundation consensus report. *The Journal of pediatrics* 2008, 153(2):S4-S14.
32. LeGrys VA, Yankaskas JR, Quittell LM, Marshall BC, Mogayzel PJ: Diagnostic sweat testing: the Cystic Fibrosis Foundation guidelines. 2007, 151(1):85-89.
33. Elborn J, Bradley J: Diagnosing CF: sweat, blood and years. In.: *BMJ Publishing Group Ltd*; 2006.
34. Elmas C: Kistik fibroziste diğer sistem belirti ve bulguları. *Katkı Pediatri Dergisi* 2002, 23.

35. Boucher RC: Airway surface dehydration in cystic fibrosis: pathogenesis and therapy. *Annu Rev Med* 2007, 58:157-170.
36. Starner TD, McCray PB: Pathogenesis of early lung disease in cystic fibrosis: a window of opportunity to eradicate bacteria. *Annals of internal medicine* 2005, 143(11):816-822.
37. Chen J, Kinter M, Shank S, Cotton C, Kelley TJ, Ziady AG: Dysfunction of Nrf-2 in CF epithelia leads to excess intracellular H₂O₂ and inflammatory cytokine production. *PLoS One* 2008, 3(10):e3367.
38. Griesse M, Kappler M, Gaggar A, Hartl D: Inhibition of airway proteases in cystic fibrosis lung disease. *European Respiratory Journal* 2008, 32(3):783-795.
39. Carnoy C, Scharfman A, Van Brussel E, Lamblin G, Ramphal R, Roussel P: *Pseudomonas aeruginosa* outer membrane adhesins for human respiratory mucus glycoproteins. *Infection and immunity* 1994, 62(5):1896-1900.
40. Schwarzer C, Fischer H, Kim E-J, Barber KJ, Mills AD, Kurth MJ, Gruenert DC, Suh JH, Machen TE, Illek B: Oxidative stress caused by pyocyanin impairs CFTR Cl⁻ transport in human bronchial epithelial cells. *Free Radical Biology and Medicine* 2008, 45(12):1653-1662.
41. McAuley D, Elborn J: Cystic fibrosis: basic science. *Paediatric respiratory reviews* 2000, 1(2):93-100.
42. Kanthakumar K, Taylor G, Cundell D, Dowling R, Johnson M, Cole P, Wilson R: The effect of bacterial toxins on levels of intracellular adenosine nucleotides and human ciliary beat frequency. *Pulmonary pharmacology* 1996, 9(4):223-230.
43. Mousa HM, Woodley FW: Gastroesophageal reflux in cystic fibrosis: current understandings of mechanisms and management. 2012, 14(3):226-235.
44. Chaudry G NO, Levine DS, Oudjhane K: Abdominal manifestations of cystic fibrosis in children. *Pediatr Radiol* 2006, 36(40).
45. Walkowiak J, Sands D, Nowakowska A, Piotrowski R, Zybert K, Herzig K-H, Milanowski AJJopg, nutrition: Early decline of pancreatic function in cystic fibrosis patients with class 1 or 2 CFTR mutations. 2005, 40(2):199-201.
46. Littlewood JM, Wolfe SP, Conway SPJpp: Diagnosis and treatment of intestinal malabsorption in cystic fibrosis. 2006, 41(1):35-49.
47. Colombo C: Liver disease in cystic fibrosis. 2007, 13(6):529-536.

48. Diwakar V, Pearson L, Beath SJPr: Liver disease in children with cystic fibrosis. 2001, 2(4):340-349.
49. Stanghelle J: Physical exercise for patients with cystic fibrosis: a review. *International journal of sports medicine* 1988, 9(S 1):S6-S18.
50. de Meer K, Gulmans VA, van der Laag J: Peripheral muscle weakness and exercise capacity in children with cystic fibrosis. *American journal of respiratory and critical care medicine* 1999, 159(3):748-754.
51. Sandsund CA, Roughton M, Hodson ME, Pryor JA: Musculoskeletal techniques for clinically stable adults with cystic fibrosis: a preliminary randomised controlled trial. *Physiotherapy* 2011, 97(3):209-217.
52. Shead EF, Haworth CS, Condliffe AM, McKeon DJ, Scott MA, Compston JE: Cystic fibrosis transmembrane conductance regulator (CFTR) is expressed in human bone. *Thorax* 2007, 62(7):650-651.
53. Rose J, Gamble J, Schultz A, Lewiston N: Back pain and spinal deformity in cystic fibrosis. *American Journal of Diseases of Children* 1987, 141(12):1313-1316.
54. Aris RM, Lester GE, Renner JB, Winders A, Denene Blackwood A, Lark RK, Ontjes DA: Efficacy of pamidronate for osteoporosis in patients with cystic fibrosis following lung transplantation. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2000, 162(3):941-946.
55. Ionescu AA, Chatham K, Davies CA, Nixon LS, Enright S, Shale DJ: Inspiratory muscle function and body composition in cystic fibrosis. *American journal of respiratory and critical care medicine* 1998, 158(4):1271-1276.
56. Ozalp O, Inal-Ince D, Calik E, Vardar-Yagli N, Saglam M, Savci S, Arikan H, Bosnak-Guclu M, Coplu L: Extrapulmonary features of bronchiectasis: muscle function, exercise capacity, fatigue, and health status. *Multidisciplinary Respiratory Medicine* 2012, 7(1):3.
57. Wagener JS, Headley AA: Cystic Fibrosis: Current Trends in Respiratory Care. *Respiratory Care* 2003, 48(3):234-247.
58. Brand PL: Bronchodilators in cystic fibrosis. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2000, 93(Suppl 38):37-39.
59. Orens JB, Estenne M, Arcasoy S, Conte JV, Corris P, Egan JJ, Egan T, Keshavjee S, Knoop C, Kotloff R et al: International Guidelines for the Selection of Lung

- Transplant Candidates: 2006 Update; A Consensus Report From the Pulmonary Scientific Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* 2006, 25(7):745-755.
60. Fiel SB: Clinical management of pulmonary disease in cystic fibrosis. *The Lancet* 1993, 341(8852):1070-1074.
 61. Boucher RC YJ: Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine. 3rd ed 2000, 1291(323).
 62. Varekojis SM, Douce FH, Flucke RL, Filbrun DA, Tice JS, McCoy KS, Castile RG: A comparison of the therapeutic effectiveness of and preference for postural drainage and percussion, intrapulmonary percussive ventilation, and high-frequency chest wall compression in hospitalized cystic fibrosis patients. *Respiratory care* 2003, 48(1):24-28.
 63. Gulmans V, De Meer K, Brackel H, Faber J, Berger R, Helders P: Outpatient exercise training in children with cystic fibrosis: physiological effects, perceived competence, and acceptability. *Pediatric pulmonology* 1999, 28(1):39-46.
 64. McArdle WD, Katch FI, Katch VL: *Essentials of exercise physiology*: Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia; 2010.
 65. Nagle FJ: Physiological assessment of maximal performance. *Exercise and sport sciences reviews* 1973, 1(1):313-338.
 66. Baraldi E, Carraro S: Exercise testing and chronic lung diseases in children. *Paediatric respiratory reviews* 2006, 7:S196-S198.
 67. Gjaoma T: Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. 2002:151-265.
 68. Pianosi P, Leblanc J, Almudevar A: Peak oxygen uptake and mortality in children with cystic fibrosis. *Thorax* 2005, 60(1):50-54.
 69. Harkel ADJT, Takken T, Van Osch-Gevers M, Helbing WA: Normal values for cardiopulmonary exercise testing in children. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* 2011, 18(1):48-54.
 70. Cunha MT, Rozov T, de Oliveira RC, Jardim JR: Six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. *Pediatric pulmonology* 2006, 41(7):618-622.
 71. Narang I, Pike S, Rosenthal M, Balfour-Lynn I, Bush A: Three-minute step test to assess exercise capacity in children with cystic fibrosis with mild lung disease. *Pediatric pulmonology* 2003, 35(2):108-113.

72. Selvadurai HC, Cooper PJ, Meyers N, Blimkie CJ, Smith L, Mellis CM, Van Asperen PP: Validation of shuttle tests in children with cystic fibrosis. *Pediatric pulmonology* 2003, 35(2):133-138.
73. Cox NS, Follett J, McKay KO: Modified shuttle test performance in hospitalized children and adolescents with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis* 2006, 5(3):165-170.
74. Rogers D, Prasad SA, Doull I: Exercise testing in children with cystic fibrosis. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2003, 96(Suppl 43):23.
75. Rogers D, Doull I: 128. Repeatability of a self reported exercise questionnaire in stable paediatric cystic fibrosis patients. *Netherlands Journal of Medicine* 1999(54):S56.
76. Pereira FM, Ribeiro MÂGdO, Ribeiro AF, Toro AADC, Hessel G, Ribeiro JD: Functional performance on the six-minute walk test in patients with cystic fibrosis. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 2011, 37(6):735-744.
77. Laboratories ACoPSfCPF: ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002, 166:111-117.
78. Graham JE, Ostir GV, Kuo Y-F, Fisher SR, Ottenbacher KJ: Relationship Between Test Methodology and Mean Velocity in Timed Walk Tests: A Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2008, 89(5):865-872.
79. Perry J, Burnfield JMJD, Neurology C: Gait analysis: normal and pathological function. 1993, 35:1122-1122.
80. Shin S-S, Yoo W-GJJ: Effects of gait velocity and center of mass acceleration during turning gait in old-old elderly women. 2015, 27(6):1779-1780.
81. Culhane K, O'connor M, Lyons D, Lyons GJA, ageing: Accelerometers in rehabilitation medicine for older adults. 2005, 34(6):556-560.
82. Jonathan M, Euan, A.: A perspective on exercise, lactate, and the anaerobic threshold. *Chest* 1997, 111 (3):787-795.
83. BA De Ste Croix M, Armstrong N, Welsman J, Sharpe PJ: Longitudinal changes in isokinetic leg strength in 10-14-year-olds. 2002, 29(1):50-62.
84. Van Praagh E, Doré EJ: Short-term muscle power during growth and maturation. 2002, 32(11):701-728.

85. Boas SR, Danduran MJ, McColley SA: Energy metabolism during anaerobic exercise in children with cystic fibrosis and asthma. *Medicine and science in sports and exercise* 1999, 31(9):1242-1249.
86. Bar-Or O: The Wingate anaerobic test an update on methodology, reliability and validity. *Sports medicine* 1987, 4(6):381-394.
87. Wells GD, Wilkes DL, Schneiderman JE, Thompson S, Coates AL, Ratjen F: Physiological correlates of pulmonary function in children with cystic fibrosis. *Pediatric pulmonology* 2014, 49(9):878-884.
88. Williams CA, Armstrong N, Powell J: Aerobic responses of prepubertal boys to two modes of training. *British Journal of Sports Medicine* 2000, 34(3):168-173.
89. Klijn PH, Oudshoorn A, van der Ent CK, van der Net J, Kimpen JL, Helders PJ: Effects of anaerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled study. 2004, 125(4):1299-1305.
90. Douma-van Riet D, Verschuren O, Jelsma D, Kruitwagen C, Smits-Engelsman B, Takken T: Reference values for the muscle power sprint test in 6-to 12-year-old children. *Pediatric Physical Therapy* 2012, 24(4):327-332.
91. Shwachman H, Kulczycki LL: Long-term study of one hundred five patients with cystic fibrosis: studies made over a five-to fourteen-year period. 1958, 96(1):6-15.
92. Quirk PC, Ward LC, Thomas BJ, Holt TL, Shepherd RW, Cornish BH: Evaluation of bioelectrical impedance for prospective nutritional assessment in cystic fibrosis. *Nutrition* 1997, 13(5):412-416.
93. Stocks J, Sly P, Morris M, Frey U: Standards for infant respiratory function testing: what (ever) next? *European Respiratory Journal* 2000, 16(4):581-584.
94. Corbin CB, Welk GJ, Corbin WR, Welk KA: Concepts of fitness and wellness: McGraw-Hill; 2001.
95. Beenakker E, Van der Hoeven J, Fock J, Maurits N: Reference values of maximum isometric muscle force obtained in 270 children aged 4–16 years by hand-held dynamometry. *Neuromuscular disorders* 2001, 11(5):441-446.
96. Haidar S, Kumar D, Bassi R, Deshmukh SJ: Average versus maximum grip strength: which is more consistent? 2004, 29(1):82-84.

97. Domènech-Clar R, López-Andreu J, Compte-Torrero L, De Diego-Damiá A, Macián-Gisbert V, Perpiñá-Tordera M, Roqués-Serradilla J: Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. *Pediatric pulmonology* 2003, 35(2):126-132.
98. Wilson S, Cooke N, Edwards R, Spiro SJT: Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. 1984, 39(7):535-538.
99. Charatsi AM DP, Freund R, et al. : Bioelectrical impedance in young patients with cystic fibrosis: Validation of a specific equation and clinical relevance. *J Cyst Fibros* 2016, 15.
100. Gomes A HD, Ziegler J.: Association Between Fat-Free Mass and Pulmonary Function in Patients With Cystic Fibrosis: A Narrative Review. *Nutr Clin Pract* 2019
101. Özipek M: Kistik Fibrozisli, Bronşektazili ve Sağlıklı Çocuk ve Adölesanların Postür, Fonksiyonel Kapasite ve Günlük Yaşam Aktivitelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi 2016, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
102. Elkin SL, Williams L, Moore M, Hodson ME, Rutherford OM: Relationship of skeletal muscle mass, muscle strength and bone mineral density in adults with cystic fibrosis. 2000, 99(4):309-314.
103. Haworth C, Selby P, Webb A, Dodd M, Musson H, Niven RM, Economou G, Horrocks A, Freemont A, Mawer EJT: Low bone mineral density in adults with cystic fibrosis. 1999, 54(11):961-967.
104. Schindel CS, Hommerding PX, Melo DA, Baptista RR, Marostica PJ, Donadio MV: Physical exercise recommendations improve postural changes found in children and adolescents with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. 2015, 166(3):710-716. e712.
105. Arıbaş Z: Kistik Fibrozis Hastalarında İnspiratuar Kas Eğitiminin Solunum Kas Kuvveti, Egzersiz Kapasitesi ve Yaşam Kalitesine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı 2008, Yüksek Lisans Tezi.
106. Yatar İ: Kistik Fibrozis Hastalarında Günlük Yaşam Aktiviteleri Performans Düzeylerinin Test Edilmesi. Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi 2010, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
107. Hussey J, Gormley, J., Leen, G., Grealley, P.: Peripheral Muscle Strength in Young Males With Cystic Fibrosis. . *Journal of Cystic Fibrosis* 2002, 1.

108. Bosnak-Guclu M, Saglam, M., Aribas, Z., Sacvi, S., Inal-Ince, D., Arikan, H. ve diğ erleri Comparison of Functional Capacity, Muscle Strength, Body Composition in Patients With Cystic Fibrosis, Non-cystic Bronchiectasis and Healthy Controls. European Respiratory Society Annual Congress 2012, 40 (56).
109. Dassios T, Katelari A, Doudounakis S, Mantagos S, Dimitriou GJ: Respiratory muscle function in patients with cystic fibrosis. 2013, 48(9):865-873.
110. Szeinberg A, England, S., Mindorf, C., Fraser, I. M., & Levison, H. : Maximal inspiratory and expiratory pressures are reduced in hyperinflated, malnourished, young adult male patients with cystic fibrosis. American Review of Respiratory Disease 1985, 132.
111. O'Neill S, Leahy, F., Pasterkamp, H., & Tal, A.: The effects of chronic hyperinflation, nutritional status, and posture on respiratory muscle strength in cystic fibrosis. American Review of Respiratory Disease 1983, 128.
112. Enright S, Catham, K., Alina, A., & Viswanath, B.: The influence of body composition on respiratory muscle, lung function and diaphragm thickness in adults with cystic fibrosis. . Journal of Cystic Fibrosis 2007, 6.
113. Pastré J, Prévotat A, Tardif C, Langlois C, Duhamel A, Wallaert BJ: Determinants of exercise capacity in cystic fibrosis patients with mild-to-moderate lung disease. 2014, 14(1):74.
114. Boucher G, Lands L, Hay J, Hornby LJ, rehabilitation: Activity Levels and the Relationship to Lung Function and Nutritional Status in Children with Cystic Fibrosis. 1997, 76(4):311-315.
115. Nixon PA, Joswiak ML, Fricker FJ: A six-minute walk test for assessing exercise tolerance in severely ill children. 1996, 129(3):362-366.
116. Gruber W, Orenstein D, Braumann K, Hüls G: Health-related fitness and trainability in children with cystic fibrosis. 2008, 43(10):953-964.
117. Saglam M, Vardar-Yagli N, Savci S, Inal-Ince D, Aribas Z, Bosnak-Guclu M, Arikan H, Calik-Kutukcu E, Gunes-Yalcin E: Six minute walk test versus incremental shuttle walk test in cystic fibrosis. 2016, 58(9):887-893.
118. Lesser DJ, Fleming MM, Maher CA, Kim SB, Woo MS, Keens TG: Does the 6-min walk test correlate with the exercise stress test in children? 2010, 45(2):135-140.

119. Troosters T, Langer D, Vrijsen B, Segers J, Wouters K, Janssens W, Gosselink R, Decramer M, Dupont L: Skeletal muscle weakness, exercise tolerance and physical activity in adults with cystic fibrosis. 2009, 33(1):99-106.
120. Pereira FM, Ribeiro MÂGdO, Ribeiro AF, Toro AADC, Hessel G, Ribeiro JD: Functional performance on the six-minute walk test in patients with cystic fibrosis. 2011, 37(6):735-744.
121. Geiger R, Strasak A, Treml B, Gasser K, Kleinsasser A, Fischer V, Geiger H, Loeckinger A, Stein J: Six-minute walk test in children and adolescents. 2007, 150(4):395-399. e392.
122. Troosters T, Gosselink R, Decramer MJ: Six minute walking distance in healthy elderly subjects. 1999, 14(2):270-274.
123. Weir E, Burns PD, Devenny A, Young D, Paton JY: Cardiopulmonary exercise testing in children with cystic fibrosis: one centre's experience. 2017, 102(5):440-444.
124. Puppo H, Von Oetinger A, Benz E, Torres-Castro R, Zagolín M, Boza ML, Astorga L, Bozzo R, Jorquera P, Kogan R: Characterization of the physical capacity in children of the Chilean National Program of Cystic Fibrosis. 2018, 89(5):638-643.
125. Li AM, Yin J, Au JT, So HK, Tsang T, Wong E, Fok TF, Ng PC, Medicine CC: Standard reference for the six-minute-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. 2007, 176(2):174-180.
126. De Ridder R, Lebleu J, Willems T, De Blaiser C, Detrembleu C, Roosen PJJosr: Concurrent Validity of a Commercial Wireless Trunk Tri-Axial Accelerometer System for Gait Analysis. 2019:1-13.
127. Demir YP, Yildirim SAJN: Different walk aids on gait parameters and kinematic analysis of the pelvis in patients with Adult Neuromuscular Disease. 2019, 24(1):36-44.
128. Awotidebe TO, Ativie RN, Oke KI, Akindele MO, Adedoyin RA, Olaogun MO, Olubayode TE, Kolawole BAr: Relationships among exercise capacity, dynamic balance and gait characteristics of Nigerian patients with type-2 diabetes: an indication for fall prevention. 2016, 12(6):581.
129. Bar-Or O: The Wingate anaerobic test an update on methodology, reliability and validity. 1987, 4(6):381-394.

130. Cabrera ME, Lough MD, Doershuk CF, DeRivera GA: Anaerobic performance—assessed by the Wingate test—in patients with cystic fibrosis. 1993, 5(1):78-87.
131. Koren K, Pišot R, Šimunič BJAK: Vertical Jump Height in Young Children-a Longitudinal Study in 4-to 6-Year Old Children. 2017, 7(2):153-170.
132. Oguzhan Y, Kemal T, Gokhan C, Series Physical Education, Sport/Science M, Health: Evaluate the physical fitness levels of Turkish primary school male and female children between 7-14 ages. 2014, 14(2):585-594.
133. Eyuboğlu E, Özkan A, Köklü Y, Alemdaroğlu U, Akalan C: Amerikan futbolcularında farklı protokollerden elde edilen anaerobik performans değerleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. 2009, 6(2):369-379.



8.EKLER

Ek 1. Bilgilendirilmiş Onam Formu Örneği

Ek 2. Veri Değerlendirme Formu

Ek 3. Etik Kurul Onayı

Ek 4. Özgeçmiş



Ek 1.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ÇOCUK- KF GRUBU)

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Ezgi ERGİN senin şu andaki hastalığın olan, Kistik Fibrozis konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, bu hastalığın etkilerini bulabilmek ve senin gibi bu hastalığa sahip olan çocukların daha iyi tedavi olmasını sağlamaktır.

Araştırmaya ben, Prof. Dr. Sema SAVCI ve bazı başka arkadaşlar katılacaklar. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı kabul edersen seni bir kaç değerlendirmeye alacağız. Bu değerlendirme Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda tecrübeli bir fizyoterapist tarafından yapılacak. Değerlendirmeler sırasında biz senin tüm güvenliğini sağlayacağız.

Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adını ve sonuçlarını kimseye açıklamayacağız.

Bu araştırma hakkında anne ve babana bilgi vereceğiz ve senin de bu çalışmaya katılıp katılmaman için onlardan izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Eğer katılmak istemezsen veya katıldıktan sonra bırakmak istersen hiç kimse sana kızmaz veya küsmez. Doktorlar sana önceden olduğu gibi iyi davranacak.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim aşağıda yazıyor.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailine verilecektir.

Gönüllünün;

Adı:

Soyadı:

Adresi:

Tarih:

İmza:

Telefon Numarası:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ÇOCUK-KONTROL GRUBU)

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Ezgi ERGİN, sen sağlıklısın, biz başka çocuklarda görülebilen Kistik Fibrozis hastalığı konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, bu hastalığın etkilerini bulabilmek ve bu hastalığa sahip olan çocukların daha iyi tedavi olmasını sağlamaktır.

Araştırmaya ben, Prof. Dr. Sema SAVCI ve bazı başka arkadaşlar katılacaklar. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı kabul edersen seni bir kaç değerlendirmeye alacağız. Bu değerlendirme Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda tecrübeli bir fizyoterapist tarafından yapılacak. Değerlendirmeler sırasında biz senin tüm güvenliğini sağlayacağız.

Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adını ve sonuçlarını kimseye açıklamayacağız.

Bu araştırma hakkında anne ve babana bilgi vereceğiz ve senin de bu çalışmaya katılıp katılmaman için onlardan izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Eğer katılmak istemezsen veya katıldıktan sonra bırakmak istersen hiç kimse sana kızmaz veya küsmez. Doktorlar sana önceden olduğu gibi iyi davranacak.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim aşağıda yazıyor.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailene verilecektir.

Gönüllünün;

Adı:

Soyadı:

Adresi:

Tarih:

İmza:

Telefon Numarası:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (AİLE- KF GRUBU)

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan ‘Kistik Fibrozisli ve Sağlıklı Çocuklarda 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri ve Anaerobik Kapasitelerin Karşılaştırılması’ isimli bir çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni onda Kistik Fibrozis hastalığının görülmüş olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında çocuğunuza herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak; ona ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izniniz almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Çocuğunuza ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmamızda 6 Dakika Yürüme Testi, Wingate Anaerobik Kapasite Testi ve Dikey Sıçrama Testi kullanılarak yürüme değişkenlerinin ve anaerobik kapasitelerin karşılaştırılması planlanmaktadır. Çalışma sonrasında bu hastalığa sahip ve sağlıklı çocukların yürüme değişkenleri ve anaerobik kapasiteleri arasında fark olup olmadığı hakkında bilimsel kanıtlar elde edilecektir.

Bu amaçla çocuğunuza beslenme durumunu, semptomlarını, solunum fonksiyonlarını, solunum kas kuvvetini, vücut duruşunu, alt ekstremita kas kuvvetini, fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendiren ölçümler uygulanacak ve bazı formlar doldurulacaktır. Bu değerlendirmeler Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu’nda ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Egzersiz Fizyolojisi laboratuvarında tecrübeli bir fizyoterapist tarafından yaptırılacaktır. Değerlendirmeler sırasında çocuğunuzun tüm güvenliği sağlanacaktır. Katılım tamamen sizin ve çocuğunuzun rızası ile olacaktır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında sizin ve çocuğunuz isminiz gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. **Masraflar kişiye ve bağlı bulunduğu Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyecektir.**

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkı vardır. Ayrıca araştırmacı sebeplerini belirterek çocuğunuzun çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya çocuğumun kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı: Araş. Gör İsmail ÖZSOY

Tarih:

Telefon Numarası: 0506 828 01 11

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fzt. Ezgi ERGİN

Tarih:

Telefon Numarası: 0 (506) 324 40 55

İmza:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (AİLE-KONTROL GRUBU)

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan ‘Kistik Fibrozisli ve Sağlıklı Çocuklarda 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri ve Anaerobik Kapasitelerin Karşılaştırılması’ isimli bir çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni çocuğunuzun sağlıklı kontrol grubu olarak değerlendirilecek olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında çocuğunuza herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak; ona ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izniniz almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Çocuğunuza ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmamızda 6 Dakika Yürüme Testi, Wingate Anaerobik Kapasite Testi ve Dikey Sıçrama Testi kullanılarak yürüme değişkenlerinin ve anaerobik kapasitelerin karşılaştırılması planlanmaktadır. Çalışma sonrasında bu hastalığa sahip ve sağlıklı çocukların yürüme değişkenleri ve anaerobik kapasiteleri arasında fark olup olmadığı hakkında bilimsel kanıtlar elde edilecektir.

Bu amaçla çocuğunuza, beslenme durumunu, semptomlarını, solunum fonksiyonlarını, solunum kas kuvvetini, vücut duruşunu, alt ekstremita kas kuvvetini, fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendiren ölçümler uygulanacak ve bazı formlar doldurtulacaktır. Bu değerlendirmeler Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu’nda ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Egzersiz Fizyolojisi laboratuvarında tecrübeli bir fizyoterapist tarafından yaptırılacaktır. Değerlendirmeler sırasında çocuğunuzun tüm güvenliği sağlanacaktır. Katılım tamamen sizin ve çocuğunuzun rızası ile olacaktır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında sizin ve çocuğunuz isminiz gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. **Masraflar kişiye ve bağlı bulunduğu Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyecektir.**

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkı vardır. Ayrıca araştırmacı sebeplerini belirterek çocuğunuzu çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya çocuğumun kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı: Araş. Gör İsmail ÖZSOY

Tarih:

Telefon Numarası: 0506 828 01 11

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fzt. Ezgi ERGİN

Tarih:

Telefon Numarası: 0 (506) 324 40 55

İmza:

Ek 2.

VERİ TOPLAMA FORMU ÖRNEĞİ

**Kistik Fibrozisli ve Sağlıklı Çocuklarda 6 Dakika Yürüme Testi
Değişkenleri ve Anaerobik Kapasitelerin Karşılaştırılması
Çalışması Değerlendirme Formu**

Form No:

Değerlendirme Tarihi:

Demografik Bilgiler

Adı-Soyadı:

Cinsiyet:

Yaş:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Kullanılan İlaç Bilgileri:

Semptom Değerlendirmesi

Öksürük: Tipi: Produktif / Kuru öksürük

Sıklığı:

Balgam: Miktarı:

Rengi:

Şiddeti:

Kokusu:

Hemoptizi: Var/ Yok

Dispne: Şiddeti: VAS ile

İstirahat

Dispne Yok

Çok Şiddetli Dispne

Aktivite

Dispne Yok

Çok Şiddetli Dispne

Beslenme Değerlendirmesi

Boy:

Kilo:

Vücut Kitle İndeksi:

Yağsız Vücut Ağırlığı (YVA):

Solunum Fonksiyon Testi

FEV1:

FVC:

FEV1/FVC:

PEF:

FEF% 25-75:

Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

MIP:

MEP:

Postür Değerlendirmesi

Lateral	Puan	Posterior	Puan
Baş öne tilt	—	Baş lateral tilt	—
Yuvarlak sırt	—	Skapula protrüzyonu	—
Omuz protraksiyon	—	Skolyoz semptomları	—
Kifoz	—	Omuz eşitsizliği	—
Lordoz	—	Kalça eşitsizliği	—
Abdominal sarkma	—	Omurgada lateral eğrilik	—
Genu rekurvatum	—	Gibozite	—
Anterior denge	—	TOPLAM	—

Puanlama	Sonuç	Toplam puan
0= yok	Mükemmel	0-2
1= hafif	Çok iyi	3-4
2= orta	İyi	5-7
3= şiddetli	Orta	8-11
	Kötü	>12

Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Diz Ekstansiyonu	Sağ:	Sol:
El Kavrama	Sağ:	Sol:

Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Belirlenmesi Değerlendirmesi

1- 6 dakika yürüme testi mesafesi	
- Ortalama hız (m/dk)	
- Adım uzunluğu	Sağ: Sol:
- Kadans	
- Duruş Süresi	Sağ: Sol:
- Salınım Süresi	Sağ: Sol:
- Tek Destek Süresi	Sağ: Sol:
- Çift Destek Süresi	Sağ: Sol:

2-Wingate Anaerobik Kapasite Testi	Pik Güç: Ortalama Güç:
---	---------------------------

3- Dikey Sıçrama	
- Sıçrama Yüksekliği:	
- Pik Hız:	
- Kalkış Gücü:	
- İniş gücü:	
- Maksimum konsantrik güç:	

Ek 3.

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/18-27	Tarih:13.07.2017				
	Prof.Dr.Sema SAVCI'nın sorumlusu olduğu "Kistik Fibrozisli ve Sağlıklı Çocuklarda 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri ve Anaerobik Kapasitelerin Karşılaştırılması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi					
	İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BILGIN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2018/17-30	Tarih:05.07.2018
	Prof.Dr.Sema SAVCI'nın sorumlusu olduğu "Kistik Fibrozisli ve Sağlıklı Çocuklarda 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri ve Anaerobik Kapasitelerin Karşılaştırılması" isimli klinik araştırmaya ait 29.06.2018 tarihli araştırmacı dilekçesine ilişkin olarak; -Çalışma süresinin Aralık 2018 tarihine kadar uzatılması ile ilgili araştırmacı dilekçesi incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Ali Rıza ŞİŞMAN (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Şişman</i>
Prof.Dr.Gül ERGÖR (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Gül Ergör</i>
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr. Mehmet Refik MAS	Geriatri	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Mas</i>
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Özkütük</i>
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Sülen</i>
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Bilge Kara</i>
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Abacı</i>
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Arıcı</i>
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Bektaş</i>
Doç.Dr.Yasemin SOYSAL	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Moleküler Tıp Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Katılmadı</i>
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Katılmadı</i>
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Özkul</i>

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2019/13-53	Tarih:22.05.2019
	Prof.Dr.Sema SAVCI'nın sorumlusu olduğu "Kistik Fibrozisli ve Sağlıklı Çocuklarda 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri ve Anaerobik Kapasitelerin Karşılaştırılması" isimli klinik araştırma 13.07.2017 tarih ve 2017/18-27 karar no ile onaylanmış olup 15.05.2019 tarihli araştırıcı dilekçesine ilişkin olarak; -Aralık 2018'e kadar ilk uzatma süresinde yeterli sayıda olgu alınmadığından verilen sürenin Aralık 2018'den Haziran 2019'a kadar uzatılması ile ilgili araştırıcı dilekçesi incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Sadık Kıvanç METİN (Başkan)	Kalp ve Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Serkan YENER (Başkan Yardımcısı)	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Arzu GENÇ	Nörolojik Fizyoterapi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Sermin ÖZKAL	Tıbbi Patoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Pınar TUNCEL	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoglu AKSAY	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Tufan ÇANKAYA	Tıbbi Genetik	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayfer DAYI	Davranış Fizyolojisi	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Korcan DEMİR	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Mahmut Cem ERGON	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç YÜKSEL	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Av.Esra FIRTINA	Avukat	DEU Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

Ek 4.**ADI SOYADI: EZGİ ERGİN**

TC Kimlik No / Pasaport No:	13093453424
Doğum Yılı:	1994
Yazışma Adresi :	4308 Sok. No:60/3 Aydın Mah. Karabağlar-İZMİR
Telefon :	0506 324 40 55
Faks :	-
e-posta :	eezgi.eergin@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
T.C.	Dokuz Eylül Üniversitesi	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Lisans	2016

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Harika Özel Eğitim Merkezi	T.C.	İzmir	Fizik Tedavi	Fizyoterapist	10/2017-06/2018
Cumaovası Özel Eğitim Merkezi	T.C.	İzmir	Fizik Tedavi	Fizyoterapist	06/2018-09/2018

Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

Comparasion of Two Different Anaerobic Exercise Capacity Tests in Patients with Cystic Fibrosis and Healthy Children, World Confederation for Physical Therapy Congress, Geneva-2019

Kistik Fibrozisli Bireylerde Anaerobik Kapasite ile Kas Kuvveti Kapasitesi ve Solunum Kas Kuvvetinin İlişkisi, 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, Ankara- 2019

Comparasion of the tree-dimensional posture between children with cystic fibrosis and healthy children, 2nd Middle East Cystic Fibrosis Conference, İzmir- 2018

Relationship between Vertical Jump and Muscle Strength, Nutritional Status in Children with Cystic Fibrosis, 2nd Middle East Cystic Fibrosis Conference, İzmir- 2018

Muscle Strength Capacity in Children and Adolesents with Cystic Fibrosis, 2nd Middle East Cystic Fibrosis Conference, İzmir- 2018

Kistik fibrozisli çocuk ve adölesanlarda aerobik egzersiz kapasitesi ile solunum kas kuvveti ilişkisi, 4. Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, İstanbul-2017

Kistik fibrozisli çocuk ve adölesanlarda fiziksel aktivite alışkanlıkları profilinin incelenmesi, 4. Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, İstanbul-2017

