



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**EGZERSİZ KAPASİTESİNİ ETKİLEYEBİLECEK HASTALIĞI  
BULUNMAYAN ERİŞKİN BİREYLERDE 6 DAKİKA YÜRÜME  
TESTİ VE KALP HIZI TOPARLANMA ZAMANININ  
REFERANS DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ**

**DR. OKTAY KOYUNCU**

**UZMANLIK TEZİ**

**BURSA-2020**



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**EGZERSİZ KAPASİTESİNİ ETKİLEYEBİLECEK HASTALIĞI  
BULUNMAYAN ERİŞKİN BİREYLERDE 6 DAKİKA YÜRÜME  
TESTİ VE KALP HIZI TOPARLANMA ZAMANININ  
REFERANS DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Dr. Oktay KOYUNCU**

**UZMANLIK TEZİ**

**Danışman: Prof. Dr. Nazmiye Sümeyye GÜLLÜLÜ**

**BURSA-2020**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	ii
TABLOLAR VE ŞEKİLLER .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vii
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
1. Altı dakika yürüme testi .....	3
1.1. 6DYT sonuçlarını etkileyen faktörler .....	4
1.2. 6DYT sonuçlarındaki değişimin yorumlanması .....	5
1.3. Spesifik hastalıklarda 6DYT .....	5
1.3.1. KOAH .....	5
1.3.2. Kalp yetmezliği .....	6
1.3.3. Pulmoner arteriyel hipertansiyon .....	7
1.3.4. İnterstisyel akciğer hastalığı.....	8
1.4. 6DYT sınırlılıkları.....	9
1.5. 6DYT'nin hasta bakımına etkisi .....	9
1.6. Test protokolü.....	10
1.6.1. Endikasyon ve kontrendikasyonlar .....	10
1.6.2. Güvenlik unsurları .....	11
1.6.3. Teknik veriler.....	11
1.6.4. Test kalitesi .....	14
1.6.5. Yorumlama.....	15
GEREÇ ve YÖNTEM.....	17
1. Etik kurul izni .....	17
2. Çalışmanın özellikleri ve hasta seçimi .....	17
3. Çalışmanın yöntemi.....	18
4. Çalışmada kullanılan test ve ölçekler .....	19
4.1. 6DYT .....	19
4.2. Kalp toparlama zamanı .....	20
5. İstatistiksel Analiz.....	21

BULGULAR.....	23
1. Demografik ve klinik özellikler .....	23
2. 6DYT öncesi, sonrası semptom ve bulgular .....	24
3. 6DYT ile demografik, klinik ve laboratuvar özelliklerinin ilişkisi .....	25
4. Yaş gruplarına göre 6DYT ile demografik, klinik ve laboratuvar özellikleri arasındaki ilişkisi .....	29
TARTIŞMA.....	38
SONUÇ.....	46
KAYNAKLAR .....	47
KISALTMALAR.....	58
TEŞEKKÜR .....	59
ÖZGEÇMİŞ .....	60

## TABLolar VE ŞEKİLLER

Tablo 1. 6DYT için farklı çalışmalarda bildirilen mesafeler .....	4
Tablo 2. Kardiyopulmoner hastalıklarda 6DYT mesafesi ile mortalite arasında ilişkili .....	7
Tablo 3. Borg Dispne ve Yorgunluk ölçeği.....	13
Tablo 4. Gönüllülerin demografik ve klinik özellikleri.....	23
Tablo 5. Gönüllülerin laboratuvar özellikleri.....	24
Tablo 6. 6DYT öncesi ve sonrasında klinik özellikler ve semptomlar .....	25
Tablo 7. 6DYT yürüme mesafesi ve kalp toparlama zamanı .....	25
Tablo 8. 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi.....	26
Tablo 9. 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin korelasyonu.....	27
Tablo 10. Obezlerde yürüme mesafesi ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi.....	29
Tablo 11. Grup 1’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi.....	30
Tablo 12. Grup 1’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin korelasyonu.....	31
Tablo 13. Grup 2’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi.....	32
Tablo 14. Grup 2’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin korelasyonu.....	33
Tablo 15. Grup 3’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi.....	34
Tablo 16. Yaş gruplarının VKİ ve yaşam tarzı açısından karşılaştırılması .....	35
Tablo 17. Grup 3’te Hb ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi .....	35
Tablo 18. Grup 3’te 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin korelasyonu .....	36
Tablo 19. Yaş gruplarında ve cinsiyetlere göre Hb dağılımı .....	37
Tablo 20. Sağlıklı gönüllülerde bildirilen 6DYT sonuçları olan çalışmalar .....	41
Şekil 1. Çalışma örnekleminin oluşturulması .....	17
Şekil 2. Obez ve fazla kiloluların yaş açısından karşılaştırılması.....	28

## ÖZET

6 dakika yürüme testi (6DYT) submaksimal eforla yapılan, günlük yaşam aktivitelerini yansıtan fonksiyonel bir testtir. Ancak, ülkemizde kliniklerde kullanılabilecek 6DYT referans değerleri hakkındaki veriler sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı kardiyoloji polikliniğine başvuran sağlıklı bireylerde normal 6DYT mesafelerinin belirlenmesi, demografik, antropometrik ve kalp toparlama zamanı (KTZ) gibi faktörlerin 6DYT üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlandı.

Çalışma 15/03/2019 ile 15/09/2019 tarihleri arasında kardiyoloji polikliniğine başvuran 2773 bireyden dışlanma kriterleri sonucunda geriye kalan 263 sağlıklı ve gönüllü birey ile gerçekleştirildi. Gönüllülerin demografik ve klinik verileri kaydedildi. Hemogram, açlık kan glukozu, lipid profili ve tiroid hormonları gibi tetkikler analizlere dahil edildi. Test öncesinde ve sonrasında, oksijen satürasyonu, Borg-dispne skalası, Borg-yorgunluk skalası, kalp hızı ve test sonrası kalp hızının başlangıca dönüş zamanı değerlendirildi. Ek olarak 6DYT ile kalp toparlama zamanı (KTZ) arasındaki ilişki değerlendirildi.

Ortalama 6DYT mesafesi  $526 \pm 79$  m (369-810 m aralığında) erkeklerde yürüme mesafesi  $531 \pm 95$  m, kadınlarda  $523 \pm 70$  m'ydı. Yürüme mesafesi yaş, vücut kitle indeksi, test sonrası Borg-dispne skoru, KTZ ve total kolesterol ile negatif yönde koreleydi. Ancak, yürüme mesafesi ile boy, sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, test öncesi O<sub>2</sub> satürasyonu, test sonrası O<sub>2</sub> satürasyonu, test öncesi kalp hızı, test sonrası kalp hızı, test sonrası Borg-yorgunluk skoru, hemoglobin seviyesi, kan glukoz seviyesi, TSH, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol ve trigliserid seviyesi arasında korelasyon izlenmedi. Sedanter yaşayan bireylerde yürüme mesafesi anlamlı derecede daha kısaydı.

Çalışmamızda, kliniklerde kullanılabilecek 6DYT referans değerleri elde edilmiştir. Ek olarak, 6DYT mesafesine etkisi olabilecek demografik ve klinik faktörler belirlenmiştir. KTZ, 6DYT sırasında bireylerin değerlendirilmesinde kullanılabilecek yeni bir parametre olabilir.

**Anahtar kelimeler:** 6 dakika yürüme testi, yürüme mesafesi, kalp toparlama zamanı



## **ABSTRACT**

### **Determination of Reference Values of 6-Minute Walk Test and Heart Rate Recovery Time in Adult Individuals without Disease Affecting Exercise Capacity**

The six-minute walk test (6MWT) is a functional test conceptually performed in a submaximal effort, which has been proposed to reflect activities of daily living. . However, data on reference values of 6MWT that can be used in clinics are limited in our country. The aim of this study was to determine the normal 6MWT values in healthy individuals admitted to cardiology polyclinics and to investigate the influence of factors as demographics, anthropometrics, and heart recovery rate (HRR) on 6MWD.

The study was conducted with remaining 263 healthy and volunteer individuals obtained after using exclusion criteria on 2773 individuals admitted to cardiology polyclinic between 03/15/2019 and 09/15/2019. Demographic and clinical data of participants were recorded. Hemogram, lipid profile and thyroid hormones were included in the analysis. Oxygen saturation, Borg-dyspnea scale, Borg-fatigue scale and heart rate were evaluated before and after 6MWT. Moreover, the relationship between heart recovery rate (HRR) and 6MWT distance was evaluated.

Mean 6MWT distance was  $526 \pm 79$  m (range 369-810 m). The walking distance was  $531 \pm 95$  m for males and  $523 \pm 70$  m for females. The walking distance in 6MWT was negatively correlated with age, body mass index, post-test Borg-dyspnea score, HRR and total cholesterol. However, height, systolic blood pressure BP, diastolic blood pressure, pre-test O<sup>2</sup> saturation, post-test O<sup>2</sup> saturation, pre-test heart rate, post-test heart rate, post-test Borg-fatigue score, hemoglobin level, blood glucose level, TSH, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol and triglycerides were not correlated with walking distance. The walking distance was significantly shorter in participants within sedentary lifestyle.



In our study, reference values of 6MWT which can be used in clinics were obtained. Moreover, demographic and clinical factors associated with 6MWT were identified. The HRR may be a new parameter that can be used to evaluate participants during 6MWT.

**Key words:** six minute walking test, walking distance, heart recovery rate



## GİRİŞ

Fonksiyonel egzersiz kapasitesinin objektif olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bunlar arasından bazıları egzersiz kapasitesiyle ilişkili tüm sistemleri detaylı değerlendirirken, bazı yöntemlerde temel bilgiler verilmektedir. Bu yöntemler içerisinde sık tercih edilenleri merdiven tırmanma, kardiyak stres testi, kardiyopulmoner egzersiz testi ve 6 dakika yürüme testidir (6DYT). Egzersiz kapasitesinin gösterilmesi için tercih edilebilecek yöntemler mevcut klinik duruma ve imkanlara göre değişmektedir (1-4).

Klinik pratikte hastalara yöneltilen yürünebilen mesafe veya çıkılabilen merdiven sayısı gibi basit sorgulamalar gerçeği olduğundan fazla veya az gösterebilen subjektif sonuçlara neden olmaktadır. 1960'lı yıllarda fonksiyonel kapasitenin objektif olarak değerlendirilebilmesi için 12 dakikalık yürüme testi oluşturulmuştur (5,6). Ancak respiratuvar veya kalp hastalığı olan bireylerde 12 dakikalık yürüme testi oldukça yorucu olmaktadır. Bu nedenle test revize edilerek 6 dakikaya indirgenmiştir. 6DYT'nin uygulaması kolay olan, daha iyi tolere edilen, diğer yürüme testlerine kıyasla günlük yaşam aktivitelerindeki performansı daha iyi yansıtan bir test olduğu ifade edilmiştir (7).

6DYT pulmoner veya kalp hastalıkları olan bireylerde müdahale öncesi ve sonrası değerlendirmeye olanak sağlayan, sıklıkla tedavinin klinik açıdan anlamlı etkinliğini değerlendiren, kolay uygulanabilen, ekonomik açıdan uygun, tekrarlanabilir ve hastaların çoğu tarafından iyi tolere edilebilir bir yöntemdir. Sofistike ekipmanlar gerektirmemesi, çoğu hastada uygulanabilmesi ve fonksiyonel kapasite hakkında doğru bilgiler sağlaması nedeniyle çeşitli hastalıklarda yaygın şekilde kullanılmaktadır. 6DYT için American Thoracic Society (ATS) tarafından testin klinik uygulamaları için bir rehber yayınlanmıştır (8).

Kardiyopulmoner hastalıklarda yaygın şekilde kullanılmasına rağmen, sağlıklı popülasyonda 6DYT sonuçlarını değerlendiren çalışma sayısı sınırlıdır. Sağlıklı popülasyonda yapılan çalışmalarda 6DYT yürüme mesafesinin 400-700

metre arasında değiştiği, hastaların yaş, cinsiyet ve boy gibi demografik ve antropometrik özelliklerden etkilendiği ifade edilmiştir (9-12). Bu alışmalar arasında 6DYT uygulanişı hakkında metodolojik farklılıklar bulunmaktadır, bildirilen yürüme mesafesi çalışmalar arasında yaklaşık %30 farklılık göstermektedir. Diğer taraftan sağlıklı bireylerde yapılan 6DYT çalışmalarının bir kısmında sadece yaşlılar değerlendirilmiş, bir kısmında ise hastane dışı çevreden veya kampslerden bireyler incelenmiştir. Benzer şekilde ülkemizde çok az sayıda çalışmada 6DYT sağlıklı bireylerde değerlendirilmiştir (13,14). Bu çalışmalardan birinde sadece 35 birey değerlendirilirken, diğerinde ise sadece huzur evinde ikamet eden yaşlı hastalar değerlendirilmiştir (13,14). Sıklıkla kardiyopulmoner hastalıkların takibinde ve tedaviye yanıtında değerlendirilen bu test, sonuçları etkileyebilecek hastalığı olmayan sağlıklı bireylerde daha önce incelenmemiştir. Kardiyoloji polikliniğine başvuran test sonuçlarını etkileyen hastalığı olmayan bireylerden elde edilecek referans değerler kardiyopulmoner hastalığı olanların değerlendirilmesini kolaylaştıracaktır. Kliniğimizde 6DYT hastaların değerlendirilmesinde ve takibinde sık tercih edilen yöntemler arasındadır. Çalışmamızda bu nedenle polikliniğimize başvuran sağlıklı bireylerde standart bir yöntemle uygulanan 6DYT mesafesinin belirlenmesi, normal değerlerin bulunması ve referans değerlerinin çıkarılması, 6DYT sonuçlarını etkisi olabilecek demografik ve klinik faktörlerin değerlendirilmesi ve test sonrası nabzın normale dönüşünün (toparlama zamanı) belirlenmesi amaçlanmıştır.

## GENEL BİLGİLER

### 1. Altı dakika yürüme testi

Egzersiz intoleransı kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), kalp yetmezliği, interstisyel akciğer hastalığı ve pulmoner arteriyel hipertansiyon gibi kardiyopulmoner hastalıkların ana bulgusudur. Egzersiz testleri klinisyenleri desteklemek için tanı, tedavi ve prognozun değerlendirilmesi amacıyla sıkça kullanılmaktadır. 6 dk yürüme testi (6DYT) yaşlı popülasyonda fonksiyonel durumun değerlendirilmesi ve kardiyopulmoner hastalıklarla ilgili çalışmalarında giderek daha sıklıkta kullanılan fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendiren standardize bir testtir (15,18).

Test içerisinde standardize bir protokole bağlı olarak düz bir zemin üzerinde 6 dakika boyunca yürünür. Kendinden tempolu bir test olup (müdahale gerektiren giderek artan tempolu yürüme testlerinin aksine) tekrarlanabilir, ucuz ve kolay bir testtir. Bu yöntemle 6 dk içerisinde yürünen mesafe ve kalp hızı, oksihemoglobin saturasyonu gibi parametreler ve semptomlar değerlendirilir (19).

6DYT kronik kardiyopulmoner hastalığı olanlarda fonksiyonel performansın güvenilir değerlendirmesini sağlayabilmektedir (20). 6DYT altta yatan kardiyopulmoner patoloji, muskuloskeletal faktörler ve motivasyondan etkilendiği için egzersiz kapasitesini daha genel değerlendirmektedir, ancak laboratuvar testlerine kıyasla günlük yaşam aktiviteleri ile daha iyi korelasyon göstermektedir (8). Binlerce yaşlı popülasyonda komplikasyon olmadan uygulanması dikkate alındığında, testin doktor eşliğinde yapılması gerekli değildir (15). Ancak test, kardiyopulmoner resüsitasyon konusunda eğitimi olan, tecrübeli bir klinisyen tarafından gözetlenmelidir (hemşire veya fizyoterapist vb.) ve acil müdahale yapılabilecek bir ortamda gerçekleştirilmelidir (8).

### 1.1. 6DYT sonuçlarını etkileyen faktörler

Yaş, cinsiyet, boy, kilo, FEV1 ve etnik köken 6DYT sonuçları için önemli belirleyiciler arasındadır (10-12, 21,22). Sıklıkla erkekler kadınlardan daha uzun mesafe yürümektedir ve yürünen mesafe yaşla birlikte azalma göstermektedir. 6DYT sonuçlarının tahmini için çeşitli formüller önerilmiştir, ancak bu formüllerle hesaplanan mesafelerde belirgin farklılıklar izlenmektedir. Yürünen mesafede etkili olduğu ileri sürülen çeşitli faktörler yer almaktadır. Oluşturulan formüllerin çoğu beyaz ırkta gerçekleştirilmiş çalışmalara dayandığı için diğer ırklarda yürüme mesafesinin değerlendirilmesi için kullanılmamalıdır (22). Çalışmalarda sıklıkla belirli popülasyon grupları değerlendirildiği için sonuçlar tüm popülasyon özelliklerini yansıtmamaktadır (10-12). Ayrıca test prosedürü çalışmalar arasında farklılıklar göstermektedir. Bu durum ise yürünen mesafenin değişimine neden olmaktadır. Tahmin formülleri ile yürünen mesafenin %20-78 oranında doğru tahmin edilmesi 6DYT'yi etkileyen ve hala bilinmeyen faktörlerin olduğuna işaret etmektedir (10,22) (Tablo 1).

**Tablo 1. 6DYT için farklı çalışmalarda bildirilen mesafeler**

Referans	Hasta özellikleri	Yürüme mesafesi belirleyicileri	Tahmin edilen mesafe (m)	
			Erkek	Kadın
Cammari ve ark (21)	Sağlıklı yetişkin, 55-75 yaş arası, n=70	Boy, yaş, kilo, cinsiyet	743	665
Gibbons ve ark (12)	Sağlıklı yetişkin, 20-80 yaş arası, n=86	Yaş, cinsiyet	689	615
Troosters ve ark (11)	Sağlıklı yetişkin, 50-85 yaş arası, n=51	Boy, yaş, kilo, cinsiyet	656	554
Poh ve ark (22)	Sağlıklı Singapurlu yetişkin, 45-85 yaş arası, n=35	Boy, yaş, kilo	610	555
Enright ve Shermill (10)	Sağlıklı yetişkin, 40-80 yaş arası, n=253	Boy, yaş, kilo, %predHRmax*	578	502

\*%predHRmax; 6DYT sırasında tahmin edilen maksimum kalp hızı yüzdesi

## **1.2. 6DYT sonuçlarındaki değişimin yorumlanması**

6DYT sonuçlarının yorumlanması hasta için önemli olarak kabul edilen yürüme mesafesi farklılık sınırının (minimum anlamlı farklılık) bilinmesini gerektirmektedir. Kesitsel özellikteki bir çalışmada KOAH hastaları için minimum anlamlı farklılık 54 m olarak bildirilmiştir (%95 güven aralığı 37-71 m) (23). Longitudinal özellikteki iki çalışmada da benzer şekilde minimum anlamlı farklılık incelenmiştir. Genel toplumda yaşayan yaşlı insanlarda minimum anlamlı farkın 20 m olduğu, 50 m artışın ise belirgin değişime işaret ettiği ifade edilmiştir (24). Kalp yetmezliği ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %40'dan az olan hastalarda orta derecede düzelmeye ilişkilendirilen yürüme mesafesi değişimi 55 m olarak belirtilmiştir (25).

Bugüne kadar diğer hastalıklar için 6DYT'de minimum anlamlı farklılığı inceleyen çok az çalışma yapılmıştır, bu nedenle klinik açıdan minimum anlamlı değişim 54 m olduğu yaygın bir kabul görmüştür (19). Ancak bu mesafenin ortalama bir hasta için hesaplandığı düşünülmemeli ve tüm bireyleri kapsamadığı unutulmamalıdır (23). Bununla birlikte, 6DYT birçok klinik çalışma ile doğrulanan, yaygın kullanım alanına sahip, çoğu müdahale sonrasında fonksiyonel egzersiz kapasitesini sensitif bir şekilde yansıtan önemli bir göstergedir (19).

## **1.3. Spesifik hastalıklarda 6DYT**

### **1.3.1. KOAH**

Ciddi KOAH hastalarında ortalama 6DYT mesafesi 238-388 m arasında bildirilmiştir (26,27). 6DYT mesafesinin kısa olması hastaneye yatış riskinin artışıyla ilişkilendirilmiştir (28). Ancak, 6DYT hava yolu obstrüksiyonu, egzersiz dispnesi ve sağlık ile ilişkili yaşam kalitesi ile güçlü bir ilişkili içinde olmadığı gösterilmiştir (29). Longitudinal özellikteki çalışmalarda 6DYT mesafesinin zaman içerisinde azaldığı gösterilmiştir. Evre III KOAH hastalarının 5 yıllık takiplerinde 6DYT mesafesi %19 (yılda ortalama 16m), evre IV KOAH hastalarında %26 azalma bildirilmiştir (26). 6DYT mortalite için güçlü bir belirleyicidir, 6DYT mesafesindeki kötüleşme FEV1'deki azalmadan bağımsızdır (27). Oksijen tedavisi, inhaler kortikosteroid başlanması ve pulmoner rehabilitasyon ile 6DYT'ndeki istatistiksel

anlamalı gelişmeler izlenebilir. Ancak çoğu tedavi sonrasında izlenen ortalama değişim 54 m sınırına ulaşmaz.

### **1.3.2. Kalp yetmezliği**

Kalp yetmezliği olan hastalarda ortalama 6DYT mesafesi ejeksiyon fraksiyonu yaklaşık %20 olanlarda 310 m iken ejeksiyon fraksiyonu yaklaşık %50 olanlarda 427 m bildirilmiştir (30,31). 6DYT ile New York Heart Association (NYHA) fonksiyonel sınıfları arasında ters bir ilişki olduğu bildirilmiştir (32,33). Kalp yetmezliği hastalarında kalp transplantasyonu ve prognozun önemli bir belirleyicisi olan  $VO_2$ -pik değeri 6DYT ile yakın korele olduğu ifade edilmiştir (34). 6DYT mesafesinin 300 m'den az olması mortaliteyle yakından ilişkilidir (Tablo 2). Ancak özellikle uzun dönem içerisinde  $VO_2$ -pik değerinin daha iyi bir belirleyici olduğunu ileri süren çalışmalar da mevcuttur (31,35).

Kalp yetmezliği için medikal tedavilerin sonrasında izlenen değişimlerin takibi için 6DYT yeterli hassasiyette bir gösterge değildir. Beta-bloker tedavisi ile 6DYT mesafesinde belirgin bir artış izlenmezken, ejeksiyon fraksiyonu ve NYHA sınıfında belirgin gelişme izlenebilir (36). Benzer şekilde, Anjiyotensin II blokerleri ve ACE inhibitörleri 6DYT sonuçlarını artırmayabilir (37). Ejeksiyon fraksiyonu %35'in altında olan hastalarda digoksin tedavisinin kesilmesi ile birlikte 6DYT mesafesinde ortalama 41m azalma görülmüştür. Benzer şekilde kalp resenkronizasyon tedavisi ve sürekli pozitif havayolu basıncı tedavisi sonrasında 6DYT mesafesinde küçük ancak anlamlı artışlar izlenmiştir (38-40). Fonksiyonel egzersiz kapasitesindeki en net etkilerden bir tanesi kardiyak rehabilitasyon sonrasında elde edilmiştir (41).

**Tablo 2. Kardiyopulmoner hastalıklarda 6DYT mesafesi ile mortalite arasında ilişkili**

Hasta grubu	Kaynak	Hasta özellikleri ve sayısı	Mesafe (eşik değer) (m)	Mortalite riski
KOAH	Pinto-Plata (27)	Ağır KOAH, n=198	100	%85, her 50 m için %18 artış
İnterstisyel akciğer hasarı	Cote ve ark (42)	Orta-ağır KOAH, n=1379	350	%66
	Lederer ve ark (43)	Akciğer transplantasyonu için bekleyen n=454	207	%40
	Kawut (44)	Akciğer transplantasyonu için bekleyen n=51	350	%67
Pulmoner arteryal hipertansiyon	Miyamoto ve ark (45)	N=43	332	%80
Transplantasyon bekleyen hastalar	Provencher ve ark (46)	N=103	378	%15
Konjestif kalp yetmezliği	Kadikar ve ark (47)	N=154	400	-
yetmezliği	Zugck ve ark (34)	N=113	300	%57
	Rostagno ve ark (30)	N=214	300	%38
	Passantino ve ark (48)	N=476	340	OR=3.5

OR=Odds ratio

### 1.3.3. Pulmoner arteryal hipertansiyon

İdiopatik pulmoner arteryal hipertansiyonu olan hastalarda (ortalama yaşı 37 olan tedavi altındaki hastalar) yaşa göre eşleştirilmiş kontrol grubuna kıyasla ortalama 6DYT mesafesinin daha az olduğu bildirilmiştir (655 m & 297 m) (45). Bu durum bu hastalarda fonksiyonel yürüme kapasitesinin genç yaşlarına rağmen ciddi derecede etkilendiğine işaret etmektedir. Yürüme mesafesinin kısa olması NHYA sınıfının ve VO<sub>2</sub>-pik değerinin daha kötü olması ile ilişkilidir. 6DYT düşük olan bu hastaların aynı zamanda iskelet kas güçleri daha düşüktür (49). 6DYT tedavi



altındaki hastalarda mortaliteyle ilişkilendirilmiştir, 378 m sınırına ulaşan hastalar ise bazal 6DYT mesafesinden bağımsız olarak daha iyi bir sağ kalım göstermiştir (46). Tedavi edilmemiş pulmoner arteryal hipertansiyon hastalarında yürüme mesafesi ve mortalite arasındaki bu ilişki gösterilememiştir (50).

Pulmoner arteryal hipertansiyon hastalarında 6DYT spesifik tedavi yanıtlarının değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Yeni selektif pulmoner vazodilatör tedaviler içerisinde kabul edilen bosentan tedavisi sonrasında 6DYT mesafesinde klinik açıdan anlamlı gelişme izlendiği ifade edilmiştir (44-76 m) (51,52). İnhaler iloprost ve sildenafil için benzer büyüklükte gelişmeler izlenmektedir (53,54). Sensitivitesi nedeniyle 6DYT sıklıkla pulmoner arteryal hipertansiyon hastalarında tedavi yanıtının değerlendirilmesinde tercih edilmektedir. 6DYT, bazı merkezlerde bosentan, iloprost, sildenafil, prostasiklin ve sitaksentan tedavilerinin değerlendirilmesine entegre edilmiştir. Bazal 6DYT mesafesi 450 m'den daha fazla olan hastalarda ise yürüme mesafesinde değişim izlenmesi beklenmemektedir (55).

#### **1.3.4. İnterstisyel akciğer hastalığı**

Orta-ağır interstisyel akciğer hastalığı olan hastalarda 6DYT mesafesi ortalama 415 m bildirilmiştir (56). 6DYT idiopatik pulmoner fibrozis hastalarında maksimum egzersiz kapasitesiyle yakından korele olup, kısa yürüme mesafesi düşük  $VO_2$ -pik değeriyle ilişkilidir (57). Kısa yürüme mesafesi aynı zamanda difüzyon kapasitesinin azalması, zorlu vital kapasitesinin azalması, pulmoner hipertansiyon seviyesinin artması veya yaşam kalitesinin azalması gibi önemli klinik belirteçlerle yakından ilişkilidir (56,58).

6DYT sırasındaki oksijen satürasyonunun azalması idiopatik pulmoner fibrozisi olan hastalarda önemli bir prognostik belirteçtir. Satürasyon değeri %88'in altında olanlarda mortalite daha belirgindir. 3 yıllık hasta takipleri sırasında mortalite bu hastalarda 4 kat daha yüksektir (59). Akciğer transplantasyonu bekleyen ağır idiopatik pulmoner fibrozis hastalarında, 6DYT mesafesinin 207 m altında olması mortalite oranlarının dört kat artışıyla ilişkilidir (43).

İnterstisyel akciğer hastalığı olanların fonksiyonel durumunu iyileştirebilecek çok az tedavinin olması nedeniyle 6DYT mesafesinde değişim görülemeyebilir.

İdiopatik pulmoner fibrozis hastalarında bosentan tedavisiyle yaşam kalitesinde artma ve hastalık progresyonunda azalma görülmesine rağmen 6DYT’de gelişme izlenmemiştir (16). Otuz hastanın idiyopatik pulmoner fibrozis olduğu 57 interstisyel akciğer hastasında pulmoner rehabilitasyon sonrasında küçük ancak anlamlı gelişme izlenmemiştir (60). Bu hasta popülasyonunda tedavi sonrasında klinik iyileşmenin gösterilmesinde 6DYT sırasında oksijen saturasyonunun azalması daha önemli bir belirteç olabilir (61).

#### **1.4. 6DYT sınırlılıkları**

6DYT egzersiz sınırlılığının mekanizması hakkında çok az bilgi sağlamaktadır, bu nedenle tanıya yardımcı değildir. Kardiyopulmoner egzersiz testi azalmış olan egzersiz toleransına katkıda bulunan sistem ve organlar hakkında daha kapsamlı bilgiler sağlayacaktır. 6DYT için kesin kontrendikasyonun sadece anstabil anjina ve son bir ay içerisinde miyokard enfarktüsü öyküsü olmasına rağmen, egzersiz ile ilişkili belirgin semptomları olan hastalar kardiyopulmoner egzersiz testi ile daha iyi incelenebilir, daha detaylı bilgilere ulaşılabilir, ancak kardiyopulmoner egzersiz testi her yerde olmayan, pahalı ve uzun zaman gerektiren testlerdir (8).

6DYT motivasyonel faktörlerin test sonuçları üzerinde belirgin etkisi bulunmaktadır. Ancak standardize yöntemlerle bu sorun büyük oranda aşılmıştır. Bununla birlikte, oksijen saturasyonu düşüklüğünde test içi varyasyonunun yüksek olması nedeniyle tedavi kararlarının tek bir 6DYT ile verilmemesi gerekmektedir (57).

6DYT, orta-şiddetli hastalığı olan kişilerde fonksiyonel kapasitenin hassas bir göstergesi olmasına rağmen, egzersiz kapasitesi daha iyi olan bireylerde testin kullanımını ve değeri net olarak bilinmemektedir. Pulmoner arter hipertansiyonu olan hastalarda 450 m’nin üzerinde bir tavan etkisi görüldüğü, bu değer üzerinde testin anlamlı veriler sağlamadığı ifade edilmiştir (55). Bu hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testi gibi daha detaylı sonuç veren testler dikkate alınabilir.

#### **1.5. 6DYT’nin hasta bakımına etkisi**

Hastalara kardiyopulmoner hastalık tanısı konulduğunda, 6DYT ile hastalar kardiyopulmoner kapasiteleri açısından hassas bir şekilde değerlendirilebilmektedir.

Yürünen mesafe aynı zamanda yeni başlanan tedavilerin fonksiyonel performans üzerindeki etkisinin belirlenmesinde önemli bir ölçüttür, 6DYT’nde 50m’yi aşan değişimler klinik açıdan anlamlı değişimlerdir (19). 6DYT ile yıllık takipler hastalık progresyonunun değerlendirilebilir ve daha önce mortaliteyle ilişkilendirilen hastalığa spesifik eşik değerlerle karşılaştırılabilir. Genel olarak kardiyopulmoner bozukluklar için 350 m’den kısa mesafeler mortalite artışıyla ilişkilidir (Tablo 2).

### **1.6. Test protokolü**

Klinik pratikte sıkça tercih edilen 6DYT için 2002 yılında “American Thoracic Society” (ATS) tarafından bir rehber yayınlanmıştır. Bu rehberde testin uygulanışı, protokolü, test öncesinde ve sonrasında alınacak önlemler ve güvenlik unsurlarından bahsedilmiştir (8).

#### **1.6.1. Endikasyon ve kontrendikasyonlar**

6DYT için en güçlü endikasyon orta veya şiddetli kalp ve akciğer hastalıklarında medikal yanıtın değerlendirilmesidir. 6DYT aynı zamanda hastalarda mortalite ve morbidite tahmininde kullanılmaktadır. Resmi kardiyopulmoner egzersiz testleri egzersiz yanıtının global değerlendirilmesini sağlayan, ihtiyaç duyulan egzersizin yoğunluğunu belirleyen, fonksiyonel kapasiteyi ve bozukluğu objektif olarak gösteren testlerdir. Aynı zamanda kısıtlılığa yol açan sürecin patofizyolojik mekanizması hakkında bilgi verirler. 6DYT sırasında pik oksijen alımı gibi ölçümler olmadığı için egzersiz kısıtlılığının, dispne veya yorgunluğun nedenini göstermemektedir (2). 6DYT ile elde edilen bilgiler bu nedenle kardiyopulmoner egzersiz testlerinin alternatifi değil, tamamlayıcısı olarak dikkate alınmalıdır. Testler arasında farklılık olmasına rağmen, iki testin yüksek düzeyde korelasyon gösterdiği ifade edilmiştir (62).

Bazı klinik durumlarda 6DYT hastaların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilme becerilerini pik oksijen tüketiminden daha iyi yansıtmaktadır. 6DYT’nin yaşam kalitesi göstergeleriyle yakın korelasyon gösterdiği ifade edilmiştir (63).

6DYT için bildirilen mutlak kontrendikasyonlar içerisinde son bir ay içerisinde unstabil anjina veya miyokardiyal enfarktüs geçirme yer almaktadır.

Göreceli kontrendikasyonlar içerisinde istirahat kalp hızının 120 atım/dk üzerinde olması, sistolik kan basıncının 180 mmHg üzerinde olması, diastolik kan basıncının 100 mmHg üzerinde olması yer almaktadır. Test öncesinde son altı ay içerisinde çekilmiş bir elektrokardiyogramın değerlendirilmesi testin güvenliğini artıracaktır. Egzersizle tetiklenen stabil anjina 6DYT için mutlak bir kontrendikasyon değildir, ancak bu semptomu olan hastalarda test anti-anjinal tedaviler sonrasında uygulanmalıdır (8).

### **1.6.2. Güvenlik unsurları**

Testin uygulandığı yer acil müdahale yapılabilecek bir üniteye yakın olmalıdır. Oksijen, sublingual nitrogliserin, aspirin veya albuterol gibi medikal tedaviler hazır bulunmalıdır. Uygulayıcının ileri kardiyak yaşam desteği tecrübesi olmalıdır. Test uygulanan hasta veya bireyde göğüs ağrısı, tolere edilemeyen dispne, bacak krampları, sersemleme, aşırı terleme, görünümün soluklaşması gibi şikayetler geliştiğinde test durdurulmalıdır. Testi uygulayan klinisyen veya teknisyenin bu semptomlara aşina olması, bu semptomlar geliştiğinde gerekli müdahaleyi yapabilmesi önemlidir (8).

### **1.6.3. Teknik veriler**

6DYT kapalı ortamda, uzun ve düz bir koridorda, sert bir zeminde gerçekleştirilmektedir. Yürüme mesafesinin uzunluğu en az 25-30 metre olmalıdır. Kısa koridorlarda dönüş için gereken zaman uzadığı için yürüme mesafesi azalmaktadır. Çoğu çalışmada 30 metre kullanılırken, bazı çalışmalarda 20 veya 50 metre mesafelerde tercih edilmiştir. Koridorun uzunluğu her 3 metrede bir işaretlenmektedir ve dönüş noktaları bir uyarıcı levha/koni ile işaretlenmektedir. Hastane ortamında bu mesafenin bulunması her zaman için mümkün olmamaktadır. Bu nedenle test için yürüme bandının tercih edildiği çalışmalar bulunmaktadır. Ancak yürüme bandı her hasta tarafından tolere edilememekte veya istenmemektedir. Ek olarak çok merkezli bir çalışmada 6DYT yürüme bandıyla uygulandığında elde edilen yürüme mesafesinin düz zeminde uygulanan 6DYT'den %14 daha kısa olduğu ifade edilmiştir.

Test için gereken ekipmanlar ATS tarafından şu şekilde özetlenmiştir (8):

- Kronometre
- Mekanik tur sayıcı
- Dönüş noktalarını işaretlemek için kullanılan iki adet koni
- Tekerlekli sandalye
- Oksijen kaynağı
- Kan basıncı ölçüm cihazı
- Elektronik defibrilatör

Test sırasında yürümek için yardımcı cihaz kullanan hastaların mevcut cihazlarıyla yürümeleri gerekmektedir. Rahat bir elbise ve uygun ayakkabılar giyilmelidir. Testin iki saat öncesine kadar hastaların yorucu fiziksel aktivitelerden uzak durması istenmektedir. Testin tekrarlanması istendiğinde günün aynı saatinde yapılması ile gün içi değişimlerin önüne geçilecektir. Test öncesinde ısınma periyodu önerilmemektedir. Test başlamadan önce hastalar en az 10 dk boyunca sandalyede oturmalı ve dinlenmelidir. Bu süre içerisinde oksijen saturasyonu, kan basıncı, kalp hızı, dispne ve yorgunluk düzeyi gibi ölçümler uygulanabilir, kontrendikasyonlar sorgulanabilir. Katılımcıların yorgunluk ve dispne şikayetleri test öncesinde ve sonrasında Borg ölçeğiyle değerlendirilebilir. Borg ölçeği 20 seviyeli bir numerik skaladır. Hastanın hissettiği dispneyi ve yorgunluğu 0-10 arasında (0; yok, 10, maksimum dispne veya yorgunluk) işaretlemesi istenir. Test öncesinde yapılan Borg ölçeği testin hemen sonrasında tekrarlanır (Tablo 3).

**Tablo 3. Borg Dispne ve Yorgunluk ölçeği**

0	Yok
0,5	Çok çok hafif
1	Çok hafif
2	Hafif
3	Orta
4	Hafif şiddetli
5	Şiddetli
6	
7	Çok şiddetli
8	
9	
10	Çok çok şiddetli

Test öncesinde katılımcılara 6 dk içinde yürüyebildikleri kadar çok yürümeleri, koridorun sonuna yerleştirilen işaretçinin etrafında dönüp yürümeye devam etmesi söylenmelidir, test sırasında yorulabilecekleri, nefes alıp verme hızlarının artacağı söylenmelidir. Hastalara bununla birlikte istedikleri zaman yavaşlayabilecekleri, durabilecekleri, dinlenebilecekleri, ancak mümkün olduğunca tekrar yürümeleri istenmektedir. Hastaların test sırasında koşmaları, zıplamaları ve konuşmaları uygun değildir. Hasta süre başlatılmadan başlama noktasında dik pozisyonda beklemelidir. Uygulayıcı hastanın yanında durmalı ancak hasta ile birlikte yürümemelidir. Hasta yürümeye başlar başlamaz süre başlatılmalıdır. Hastaya 30 sn veya 60 sn sürelerde standart bir ses tonuyla motivasyon konuşması yapılmalıdır. Hasta test sırasında gözlenmelidir. Hasta başlama noktasına geldiğinde bir tur olduğu hastaya söylenmelidir. İlk dakikadan sonra hastaya iyi gittiği, 5 dakika kaldığı söylenmelidir. Bir dakika sonrasında hastaya yürümeye devam etmesi ve dört dakika kaldığı söylenmelidir. Üçüncü dakikada hastaya yarısını bitirdiği, iki dakika kaldığında, sadece iki dakika kaldığı, çok iyi gittiği, bir dakika kaldığında, sadece bir dakika kaldığı söylenmelidir. Bu söylemlerin haricinde başka motive edici söylemlerden uzak durulmalıdır. Hasta test sırasında yürümeyi bırakırsa hastaya

isterse duvara yaslanıp dinlenebileceği, yapabildiğinde tekrar yürümeye başlaması istenir. Dinlenme sırasında süre durdurulmaz. Hasta 6 dk bitmeden durduğunda ve devam etmek istemediğinde veya uygulayıcı tarafından hastanın devam edemeyeceği düşünüldüğünde tekerlekli sandalye getirilerek hasta oturtulur. Süre durdurulur ve testin erken sonlandığı not edilir. Eğer 6 dk süresine 15 sn kaldığında hasta durmak isterse çok az kaldığı, hastaya birazdan durması gerektiği söylenerek test tamamlanmaya çalışılır. Test bittiğinde yürüme mesafesi, Borg-dispne ve yorgunluk ölçekleri değerlendirilir. Oksijen satürasyonuna bakılabilir. Hastaya daha fazla yürümesini engelleyen bir şikayetin olup olmadığı sorulur. Tur sayısından mesafe matematiksel olarak hesaplanırken, son turda aldığı mesafe ölçülerek bulunur ve ikisi toplanarak toplam yürüme mesafesi bulunur. Hasta testi tamamladıktan sonra çabasıyla ödüllendirilerek tebrik edilir (8).

#### **1.6.4. Test kalitesi**

6DYT sonuçlarındaki değişkenlikte bazı faktörlerin etkili olduğu bildirilmiştir. Bu faktörler içerisinde kısa boy, ileri yaş, fazla kilo, kadın cinsiyet, sınırlı kognitif durum, kısa yürüme koridoru, pulmoner (KOAHA, astım, kistik fibrozis, interstisyel akciğer hastalığı), kardiyovasküler (anjina, miyokard enfarktüsü, kalp yetmezliği, inme, geçici iskemik atak, periferik vasküler hastalık), muskuloskeletal hastalıklar (artrit, ayak bileği, diz veya kalça yaralanması, sarkopeni) 6DYT mesafesini kısaltırken, uzun boy, erkek cinsiyet, yüksek motivasyon, testin daha önce uygulanması, test öncesinde mevcut hastalığı için medikal tedavi alması, egzersiz kaynaklı hipoksisi olan hastalarda oksijen takviyesi alması ise yürüme mesafesini artırmaktadır (8).

Test öncesi pratik yapılması önerilmemektedir. Önceki çalışmalarda ikinci defa uygulandığında yürüme mesafesinin %0 ila %17 arasında değişim gösterdiği ifade edilmiştir (34,64,65). Bununla birlikte test performansı iki testten sonra plato çizmektedir (66). Eğitimin koordinasyonu artırması, anksiyetinin azalması veya optimal adım uzunluğunun bulunması gibi etkileri nedeniyle yürüme mesafesini etkilediği ileri sürülmektedir. Uygulayıcı test prosedürüne hakim olmalı ve tek başına testi gerçekleştirmeden önce daha önce pratik yapmış olmalıdır. Uygulayıcıların kardiyopulmoner resüsitasyon konusunda bilgisi olmalıdır. Bununla birlikte, diğer

faktörlere göre düzeltme yapıldığında uygulayıcılar arasında yürüme mesafesinin farklı ölçüldüğü ifade edilmiştir.

Test sırasında sadece standart bir motivasyon veya destek konuşma kullanılmalıdır. Motivasyonun yürüme mesafesini artırdığı ifade edilmiştir. Çalışmalarda motivasyon 30 sn, 1 veya 2 dk aralıklarla tercih edilmiştir. Sıklıkla 30 sn ve 1 dk kullanılmaktadır. Çalışmalarda test sırasında sıklıkla mümkün olduğunca hızlıca yürütmesi istenmektedir. Ancak kalp hastalarında erken yorulma ve kalp üzerindeki stresi artırmaktadır (8).

Yürüme sırasında oksijen desteğine ihtiyaç duyuluyorsa veya seri testlerin yapılması planlanıyorsa, hastalara oksijen desteği aynı yol ve hızla sağlanmalıdır. Oksijen desteğinin miktarı sonraki testte artırılmışsa eğer not edilmelidir ve testin yorumlanması sırasında dikkate alınmalıdır. KOAH veya interstisyel akciğer hastalarında oksijen desteğinin 6DYT'yi artırdığı gösterilmiştir (67).

Test öncesinde kullanılan medikal tedaviler ve alınma saatleri kaydedilmelidir. KOAH hastalarında bronkodilatatör kullanımı, kalp yetmezliğinde kardiyovasküler tedavilerin alınmasından sonra yürüme mesafesi ve dispne skalasında düzelme görülmektedir (68).

### **1.6.5. Yorumlama**

6DYT sıklıkla bir müdahale veya tedavinin öncesinde veya sonrasında uygulanmaktadır. Bu şekilde tedavinin klinik olarak anlamlı değişime neden olup olmadığı değerlendirilmektedir. Farklı çalışmalarda farklı 6DYT sonuçları değerlendirilmiştir. Tekrarlayan 6DYT ölçümlerinde yürüme mesafesindeki değişim, yüzde farkı veya prediktif değerdeki değişimin klinik olarak anlamı incelenmektedir. Sıklıkla 6DYT sırasındaki mesafe farkı tercih edilmektedir. Bir grup hastada 6DYT sırasındaki istatistiksel olarak anlamlı artış genellikle bir hastadaki klinik olarak anlamlı artıştan daha azdır. Stabil şiddetli KOAH'ı olan 112 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada; yürüme mesafesi ortalamaları arasındaki fark 54 m olduğunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişimden bahsedilebileceği, ancak hastaların kendi yürüme mesafelerinde minimum 70 m'lik bir artış olduğunda kendi yürüme mesafelerinde anlamlı bir farklılığı hissedebildikleri belirtilmiştir (23). Kalp



yetmezliği olan 45 yaşlı hastanın değerlendirildiği başka bir çalışmada hastalarda klinik olarak anlamlı en küçük değişimin 43 m olduğu bildirilmiştir. Bu alışmada 6DYT kalp yetmezliği semptomlarında iyileşmeden daha ziyade semptomların kötüleşmesinde belirleyici olduğu grlmştir (69).

KOAH veya interstisyel akciğer hastalığı olanlarda, test sırasında 6L/dk oksijen desteğinin 6DYT yürüme mesafesinde yaklaşık 83 m (%36) artış sağladığı bildirilmiştir (67). KOAH hastalarının değerlendirildiği başka bir çalışmada test öncesi inhale kortikosteroid uygulamanın yürüme mesafesinde 33m (%8) artış sağladığı ifade edilmiştir (70). Bir diğer çalışmada KOAH hastalarında diafram güçlendirme egzersizlerinin yürüme mesafesinde %20 (50 m) artışla sonuçlandığı grlmştir (71). Oldukça şiddetli KOAH vakalarının değerlendirildiği başka bir çalışmada da akciğer volüm azaltma cerrahisinin 6DYT mesafesinde %20 artışla (55m) sonuçlandığı ifade edilmiştir (72).

Çeşitli kalp hastalıkları olan hastalara kardiyak rehabilitasyon uygulandığında 6DYT mesafesinde 170 m (%15) artış grlmştir (73). Bir başka çalışmada ise kalp yetmezliği olan 25 yaşlı hastada anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörü kullanan hastalarda plasebo alan hastalara kıyasla yürüme mesafesinde %39 (64 m) artış grlmştir (74).

6DYT sıklıkla hasta popülasyonda uygulandığı için sağlıklı popülasyondaki verileri sınırlıdır. Enright ve Sherill (10) tarafından 1998 yılında yapılan çalışmada median yürüme mesafesi 117 sağlıklı erkekte 580 m, 173 sağlıklı kadında 500 m bildirilmiştir. Sağlıklı bireylerde koridor uzunluğunun, ön test sayısının, motivasyon konuşması sıklığının farklı olması sonuçları etkileyebilir. Sağlıklı yetişkinlerde yaş, boy, kilo ve cinsiyet 6DYT sonuçlarını etkileyebileceği için sonuçlar yorumlanırken bu faktörler dikkate alınmalıdır. 6DYT sonucunda yürüme mesafesinin düşük bulunması spesifik olmayıp tanısal bir gösterge değildir. Ancak yürüme mesafesinin neden düşük bulunduğu araştırılmalıdır. Bu amaçla yapılacak değerlendirmede pulmoner fonksiyonlar, kalp fonksiyonları, kas gücü, nutrisyonel değerlendirme, ortopedik fonksiyonlar ve kognitif becerileri yer almaktadır (8).

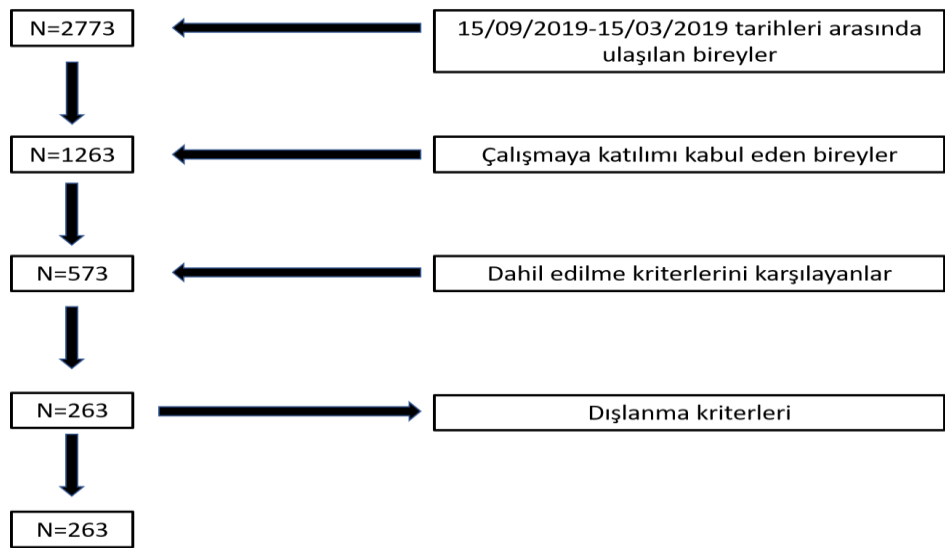
## GEREÇ ve YÖNTEM

### 1. Etik kurul izni

Çalışmamız Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 26/01/2015 tarihli FR-İAP-02 numarası ile onaylanmıştır. Çalışmamız Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar ve İyi Laboratuvar Uygulamalarına uygun şekilde gerçekleştirildi.

### 2. Çalışmanın özellikleri ve hasta seçimi

Çalışma tanımlayıcı, kesitsel ve analitik çalışma niteliğindedir. Çalışmamız 15/03/2019 ile 15/09/2019 tarihleri arasında kardiyoloji polikliniğine başvuran, detaylı anamnez değerlendirme ve fizik muayene sonrasında çalışmanın dahil edilme ve dışlanma kriterlerini karşılayan kişilere çalışma hakkında bilgilendirme yapıldı. Sonrasında aydınlatılmış onamı alınan kişiler ile çalışma gerçekleştirildi. 15/03/2019 ile 15/09/2019 arasında 2773 kişiye ulaşıldı, çalışma hakkında bilgi verildikten sonra bu kişilerden 1263'ü çalışmaya katılmayı kabul etti. Dahil edilme kriterlerini bu kişilerden 573'ü karşılamaktaydı. Dışlama kriterlerinden sonra kalan 263 kişiyle çalışma gerçekleştirildi (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma örnekleminin oluşturulması

### **Çalışmanın dahil edilme kriterleri**

- 1- Egzersiz kapasitesini etkileyebilecek herhangi bir hastalık ve/veya medikasyon öyküsü saptanmamış olması
- 2- Çalışmaya katılıma gönüllü olmak
- 3- 18 yaş üzeri olmak

### **Çalışmanın dışlama kriterleri**

- 1- Vücut kitle indeksinin  $35 \text{ kg/m}^2$ 'nin üzerinde olması
- 2- Kalp hızını etkileyebilecek herhangi bir medikal tedavi kullanıyor olmak
- 3- Yürümeyi etkileyebilecek herhangi bir ortopedik, nörolojik, kardiyovasküler, romatolojik hastalığının olması

### **3. Çalışmanın yöntemi**

Dahil edilme ve dışlanma kriterlerini karşılayan 263 bireyle çalışma gerçekleştirildi. Hastaların demografik ve klinik verileri kaydedildi. Bu veriler arasında boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), cinsiyet, yaş, sigara kullanımı, sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB) ve yaşam tarzı (aktif & sedanter) yer almaktaydı. Sedanter yaşam tarzı kadınlarda günde 25 dakika, erkeklerde 30 dakika'nın altında fiziksel aktivitede bulunulması şeklinde tanımlandı (75).

Hastalara çalışma hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra aynı araştırmacı tarafından 6DYT gerçekleştirildi. Test öncesinde hastaların  $O_2$  satürasyonları, kalp hızı, Borg-dispne ve Borg-yorgunluk ölçekleri değerlendirildi. Test sonrasında bu ölçümler tekrarlandı. Test sonrası yürüme mesafesi kaydedildi. Test sonrasında nabız kaçınıcı dakikada normale döndüğü (kalp toparlama zamanı) analizlere dahil edildi.

Katılımcıların hemogram, lipid profili (T.kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, TG), TSH hormon seviyesi ve kan glukoz seviyesi kaydedildi. Öncelikle gönüllülerin ortalama 6DYT mesafesi hesaplandı. Sonrasında 6DYT mesafesi ile demografik ve klinik parametrelerin ilişkisi değerlendirildi. Sonra gönüllüler 18-49 yaş, 50-64 yaş ve 65 yaş üzeri şeklinde gruplandırılarak analizler tekrarlandı. Yaş gruplarına göre gruplar tekrar isimlendirildi

Grup 1; 18-49 yaş

Grup 2; 50-64 yaş

Grup 3; 65 yaş ve üzeri

#### **4. Çalışmada kullanılan test ve ölçekler**

##### **4.1. 6DYT**

6DYT düz bir zeminde uygulanan fonksiyonel kapasiteyi yansıtan, uygulayıcılar için özel bir eğitim ve deneyim gerektiren, kolay uygulanabilen bir fiziksel performans testidir. Testte 6 dk içerisinde maksimum yürüme mesafesi değerlendirilmektedir. Test sırasında pulmoner ve kardiyovasküler sistem, sistemik dolaşım, periferik dolaşım, nöromüsküler yapılar ve kas metabolizması gibi sistemlerin test sırasındaki yanıtları genel olarak değerlendirilmektedir. Sıklıkla akciğer ve kalp hastalığı olan hastaların tedaviye yanıtını değerlendirmek için kullanılmaktadır (8).

6DYT aralarında yaklaşık 2,5 saat olacak şekilde iki defa uygulandı. İki uygulamanın ortalaması alındı. Testin uygulanması ATS rehberine göre gerçekleştirildi (8). Bireylerden 30 metrelik bir hastane koridoru boyunca kendi maksimum hızlarında yürümeleri istendi. Bireylerin verilen zaman içerisinde koridorun bir ucundan diğerine koşmadan veya zıplamadan mümkün olduğunca çok mesafeyi yürümeleri istendi. Bireylere test öncesinde pratik yapmaları önerilmedi. Test hakkında tüm bireylere bilgi verildi, testin uygulanışından bahsedildi, test sırasında oluşabilecek çarpıntı, nefes darlığı, terleme gibi semptomlardan bahsedildi. Testi istediği zaman bırakabileceği ifade edildi. Bireylere sonuçları etkilememek için daha önce tariflendiği şekilde standardize bir cesaretlendirme ve destek verildi (76). Her 60 sn'de bireylere zaman hakkında bilgilendirme yapıldı ve mümkün olduğunca

hızlı ve mümkün olduğunca güvenli şekilde yürümeleri istendi. Yürümek için yardımcı cihaz kullanan hastalardan yardımcı cihazıyla birlikte yürümeleri istendi. 6DYT yapılan kordior kardiyoloji kliniği içerisinde, acil müdahale uygulanabilecek bir konuma ve olanaklara sahipti. Koridorda bir tekerlekli sandalye hazır bulunduruldu. Teste başlamadan önce başlangıç çizgisinde bulunan sandalyede hastaların dinlenmesine izin verildi. Bireyler yürümeye başlar başlamaz süre başlatıldı. Bireylerin test sırasında konu dışında konuşmalarına izin verilmedi. Test öncesinde ve sonrasında pulse oksimetre ile O<sub>2</sub> satürasyonu, kalp hızı, Borg ölçeğiyle dispne ve yorgunluk şiddeti 0-10 puan arasında (0; semptom yok, 10; en şiddetli semptom) değerlendirildi. Bireylere test sırasında kendilerini iyi hissetmemeleri durumunda testi bırakmaları söylendi (11). Bunun haricinde test durdurulmadı. Bireylere yorgunluk hissettiklerinde durabilecekleri söylendi, ancak test süresi durdurulmadı. Süre bittiğinde katılımcılara işaretleme amacıyla verilen işareti yere bırakmaları söylendi. İşaret ile yürüme mesafesi değerlendirildi.

6DYT kardiyoloji kliniğimizde hastaların tedaviye yanıtı ve bazen de tanısal amaçlı sık tercih edilmektedir. Ancak test sonuçları yorumlanırken sıklıkla ülkemize veya kliniğimize ait olmayan referans değerleri kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda toplumumuzdaki hastalığı olmayan kişilerin yürüme mesafesinin saptanması ve kullanılabilir referans değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### **4.2. Kalp toparlama zamanı**

Kalp toparlama zamanı (KTZ) egzersizin kesilmesinden sonra kalp hızının başlangıca göre azalma hızını tanımlamaktadır (77). KTZ sempatik aktivasyonun kesilmesi ile parasempatik reaktivasyon arasındaki koordinasyonlu dinamik dengeyi yansıtmaktadır (78). Bireyin egzersiz uyarısına adaptasyon yeteneğini ifade eden KTZ basit ve invazif olmaması nedeniyle fiziksel performans ve egzersiz durumunu değerlendirmek için yaygın şekilde kullanılmaktadır (79). Son yıllarda KTZ'nin kardiyovasküler hastalıklarda sonuçların tahmininde potansiyel bir belirteç olduğu yönünde çok sayıda kanıt bulunmaktadır (80).

Kardiyovasküler hastalıklarda otonom sinir sistemindeki anormallikler mortaliteyle ilişkilidir, ancak bu anormalliklerin ölçülmesi veya gösterilmesi zordur ve kompleks ekipmanlar ve testler gerektirmektedir. Rutin bir egzersiz testi sırasında

KTZ klinisyenlere hastaların prognozu ve ölüm riski yüksek veya düşük olan hastalar hakkında bilgi sağlamaktadır. Benzer şekilde, egzersiz fizyologlarına bireyin fiziksel durumunun değerlendirilmesinde ve egzersiz reçetelenmesinde yardımcı olmaktadır. Klinik KTZ uygulaması bu nedenle düşük riskli veya normal KTZ'si olan hastalar ve yüksek riskli veya anormal KTZ'li hastalar şeklinde ayrılmaktadır. KTZ'nin hesaplanması için çeşitli matematiksel modellerin geliştirilmiş olmasına rağmen, sıklıkla daha basit bir yöntem olan kalp hızının egzersiz piki sonrasında istirahat kalp hızına dönüş süresi veya egzersiz sonrasındaki 1 veya 2. dakikadaki kalp hızındaki değişim tercih edilmektedir. Egzersiz sonrasında, ilk dakika içerisinde 15-20 atım/dk azalma izlenmesi sağlıklı bireyler için tipiktir. İlk dakika içerisinde egzersiz sonrasında 12-18 atım/dk'dan daha az azalma ise asemptomatik bireylerde ve kardiyovasküler hastalığı olanlarda mortalite riski ile ilişkilidir (81).

KTZ'nin çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Bu nedenle KTZ için çeşitli eşik değerler tanımlanmıştır. Sık kullanılan eşik değerler ayakta dik pozisyonda, egzersiz testi sonrasında birinci dakikada 12 atım veya altında azalma olması, supin pozisyonda 18 atım veya altında azalma olması, ikinci dakikada oturur pozisyonda 22 atım veya altında azalma olmasıdır. Ancak bu eşik değerler incelenen popülasyona göre farklılık göstermektedir (82). Çalışmamızda KTZ 6DYT sonrasında kalp hızının istirahat kalp hızına kaçınıcı dakikada döndüğü şeklinde değerlendirilmiştir.

## **5. İstatistiksel Analiz**

İstatistiksel analizler SPSS versiyon15.0 (Chicago, ABD) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılımına uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogrov Smirnov, Shapiro-Wilk testi) kullanılarak incelenmiştir. Buna göre yaş, boy, VKİ, SKB, DKB, Hb, glukoz, O<sub>2</sub> satürasyonu, kalp hızı, Borg-dispne, Borg-yorgunluk, yürüme mesafesi ve KTZ'nin normal dağıldığı, TSH, LDL-KOL-kolesterol, HDL-KOL-kolesterol, TG ve T.kolesterolün normal dağılım göstermediği izlendi. Tanımlayıcı istatistikler normal dağılan sayısal verilerde ortalama ve standart sapma, normal dağılmayanlarda ortanca şeklinde, nominal verilerde sayı ve yüzde şeklinde ifade edildi. Normal dağılan sayısal değişkenler iki grup arasında "t testi", üç veya daha

fazla grup arasında “One Way ANOVA testi” kullanılarak analiz edildi. ANOVA analizinde varyansların homojenliği Levene testi ile değerlendirildi, anlamlı farklılık bulunan durumlarda Tamhane testiyle post-hoc analizler gerçekleştirildi. Nominal verilerin karşılaştırılmasında “Ki-kare analizi” kullanıldı. Korelasyon analizlerinde normal dağılan değişkenlerde “Pearson testi”, normal dağılmayanlarda “Spearman testi” tercih edildi. Korelasyon analizlerinde korelasyon katsayısı 0.05-0.30 arasında dűřük veya önemsiz korelasyon, 0.30-0.40 arasında dűřük-orta korelasyon, 0.40-0.60 arasında orta derecede korelasyon, 0.60-0.70 arasında iyi derecede korelasyon, 0.70-0.75 arasında çok iyi derecede korelasyon, 0.75-1.00 arasında műkemmel korelasyon şeklinde kabul edildi. Çalışmadaki istatistiksel analizlerde  $p<0.05$ 'in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

### 1. Demografik ve klinik özellikler

Gönüllülerin yaş ortalaması  $43,2 \pm 14,0$  yıldır. Gönüllülerin 91'i (%34,6) erkek, 172'si (%65,4) kadındır. Gönüllülerin 125'i (%47,5) aktif, 138'i (%52,5) sedanter yaşam tarzına sahiptir. Gönüllülerin 71'i (%27) sigara kullanmaktaydı. SKB ortalaması  $119 \pm 12$  mmHg, DKB ortalaması  $76 \pm 8$  mmHg'dir. Bireylerin demografik ve klinik özellikleri Tablo 4'Te özetlenmiştir.

**Tablo 4. Gönüllülerin demografik ve klinik özellikleri**

<b>Yaş (yıl)</b>	<i>Ort ± SS</i>	$43,2 \pm 14,0$	Min-max, 21-75
<b>Cinsiyet</b>	<i>N (%)</i>		
Erkek		91 (34,6)	
Kadın		172 (65,4)	
<b>SKB (mmHg)</b>	<i>Ort ± SS</i>	$119 \pm 12$	Min-max,90-141
<b>DKB (mmHg)</b>	<i>Ort ± SS</i>	$76 \pm 8$	Min-max,60-100
<b>Boy (cm)</b>	<i>Ort ± SS</i>	$165,7 \pm 9,1$	Min-max, 150-187
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<i>Ort ± SS</i>	$25,8 \pm 4,0$	Min-max, 18,5-34,9
<b>Sigara kullanan</b>	<i>N (%)</i>	71 (27,0)	
<b>Yaşam tarzı</b>	<i>N (%)</i>		
Aktif		125 (47,5)	
Sedanter		138 (52,5)	

\*VKİ; vücut kitle indeksi, SKB;sistolik kan basıncı, DKB; diastolik kan basıncı

Gönüllülerin ortalama Hb seviyesi  $13,3 \pm 1,4$  g/dl, glukoz seviyesi  $88,0 \pm 7,0$  mg/dl, Median TSH seviyesi 1,3 mU/L, LDL seviyesi 108 mg/dl, HDL seviyesi 46 mg/dl, TG seviyesi 103 mg/dl, total kolesterol seviyesi 176 mg/dl'dir (Tablo 5).



**Tablo 5. Gönüllülerin laboratuvar özellikleri**

<b>Hb (g/dl)</b>	<i>Ort ±</i>	13,3 ±			Min-max, 10,4-16,4
	<i>SS</i>	1,4			
<b>Glukoz (mg/dl)</b>	<i>Ort ±</i>	88,0 ±			Min-max,66,0-99,0
	<i>SS</i>	7,0			
<b>TSH (mU/L)</b>	<i>Ort ±</i>	1,4 ± 0,6	<i>Med</i>	1,3 (0,7)	Min-max, 0,1-4,0
	<i>SS</i>		<i>(IQR)</i>		
<b>LDL-kol (mg/dl)</b>	<i>Ort ±</i>	111 ± 26	<i>Med</i>	108 (36)	Min-max, 60-193
	<i>SS</i>		<i>(IQR)</i>		
<b>HDL-kol (mg/dl)</b>	<i>Ort ±</i>	49 ± 13	<i>Med</i>	46 (15)	Min-max, 22-93
	<i>SS</i>		<i>(IQR)</i>		
<b>TG (mg/dl)</b>	<i>Ort ±</i>	117 ± 60	<i>Med</i>	103 (54)	Min-max, 36-454
	<i>SS</i>		<i>(IQR)</i>		
<b>Total kolesterol (mg/dl)</b>	<i>Ort ±</i>	183 ± 35	<i>Med</i>	176 (40)	Min-max, 96-282
	<i>SS</i>		<i>(IQR)</i>		

\*Hb; hemoglobin, TSH; tiroid stimulan hormon, LDL-KOL; düşük dansiteli lipoprotein, HDL-KOL; yüksek dansiteli lipoprotein, TG; trigliserid, IQR; çeyrekler arası aralık

## 2. 6DYT öncesi, sonrası semptom ve bulgular

Gönüllüler 6DYT öncesinde ve sonrasında değerlendirildiğinde, test öncesinde gönüllülerin O<sub>2</sub> satürasyonu (98,5 ± 0,9) test sonrasında anlamlı olup düşme gösterdi. Test sonrası O<sub>2</sub> satürasyon ortalaması %97,6 ± 2,2'ydi. Ek olarak, beklendiği üzere, kalp hızı test öncesine kıyasla test sonrasında anlamlı artış göstermişti (sırasıyla 80,1, ± 10,2 atım/dk & 97,7 ± 14,1 atım/dk, p<0,001). Test sonrasında Borg ölçeğiyle değerlendirildiğinde, belirgin dispne ve yorgunluk izlenmedi (Tablo 6).

**Tablo 6. 6DYT öncesi ve sonrasında klinik özellikler ve semptomlar**

			Test Öncesi	Test sonrası	p	İlişki
<b>O<sub>2</sub> satürasyonu</b>	<i>Ort ± SS</i>		98,5 ± 0,9	97,6 ± 2,2	<0,001	<i>Anlamlı</i>
(%)						
<b>Kalp hızı</b>	<i>Ort ± SS</i>		80,1 ± 10,2	97,7 ± 14,1	<0,001	<i>Anlamlı</i>
(atım/dk)						
<b>Borg-Dispne</b>	<i>Ort ± SS</i>		0	0,2 ± 0,5	-	
<b>Borg-Yorgunluk</b>	<i>Ort ± SS</i>		0	0,5 ± 0,7	-	

\*Eşlerde t testi kullanıldı

6DYT sırasında kaydedilen ortalama yürüme mesafesi 526 ± 79 m'ydı (369-810 m). Test sonrası kalp toparlama zamanı (KTZ) ortalama 1,2 ± 0,5 dk'ydı (1-3 dk arasında) (Tablo 7).

**Tablo 7. 6DYT yürüme mesafesi ve kalp toparlama zamanı**

<b>Yürüme mesafesi (m)</b>	<i>Ort ± SS</i>	526 ± 79	Min-max, 369-810
<b>KTZ (dk)</b>	<i>Ort ± SS</i>	1,2 ± 0,5	Min-max, 1-3

### 3. 6DYT ile demografik, klinik ve laboratuvar özelliklerinin ilişkisi

Yürüme mesafesinin yaş ( $r=-0,313$ ,  $p<0,001$ ), VKİ ( $r=-0,181$ ,  $p=0,003$ ), test sonrası Borg-dispne skoru ( $-0,195$ ,  $p=0,002$ ), KTZ ( $r=-0,121$ ,  $p=0,049$ ) ve Total kolesterol ( $\rho=-0,131$ ,  $p=0,034$ ) arasında anlamlı ilişki saptandı ve negatif yönde korelasyon gösterdiği görüldü. Bununla birlikte, boy ( $p=0,705$ ), SKB ( $p=0,284$ ), DKB ( $p=0,061$ ), test öncesi O<sub>2</sub> satürasyonu ( $p=0,534$ ), test sonrası O<sub>2</sub> satürasyonu ( $p=0,108$ ), Test öncesi kalp hızı ( $p=0,397$ ), test sonrası kalp hızı ( $p=0,596$ ), test sonrası yorgunluk ( $p=0,089$ ), Hb ( $p=0,125$ ), glukoz ( $p=0,162$ ), TSH ( $p=0,330$ ), LDL-kol ( $p=0,054$ ), ve HDL-kol ( $p=0,139$ ), TG ( $p=0,769$ ) seviyeleri ile 6DYT yürüme mesafesi arasında anlamlı ilişki izlenmedi (Tablo 8).

**Tablo 8. 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi**

	Yürüme mesafesi		İlişki
	r*	p	
Yaş	<b>-0,313</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Anlamlı</b>
SKB	0,066	0,284	Anlamsız
DKB	0,133	0,061	Anlamsız
Boy	0,023	0,705	Anlamsız
VKİ	<b>-0,181</b>	<b>0,003</b>	<b>Anlamlı</b>
O <sub>2</sub> saturasyonu, TÖ	0,039	0,534	Anlamsız
O <sub>2</sub> saturasyonu, TS	0,099	0,108	Anlamsız
Kalp hızı, TÖ	-0,052	0,397	Anlamsız
Kalp hızı, TS	0,033	0,596	Anlamsız
Borg-Dispne, TS	<b>-0,195</b>	<b>0,002</b>	<b>Anlamlı</b>
Yorgunluk, TS	-0,105	0,089	Anlamsız
KTZ	<b>-0,121</b>	<b>0,049</b>	<b>Anlamlı</b>
Hb	0,095	0,125	Anlamsız
Glukoz	-0,086	0,162	Anlamsız
	Rho**	p	Anlamsız
TSH	-0,060	0,330	Anlamsız
LDL-kol	-0,119	0,054	Anlamsız
HDL-kol	-0,092	0,139	Anlamsız
TG	-0,018	0,769	Anlamsız
T.kolesterol	<b>-0,131</b>	<b>0,034</b>	<b>Anlamlı</b>

\*r; Pearson korelasyon katsayısı, rho; Spearman korelasyon katsayısı,

\*\*TÖ; test öncesi, TS; test sonrası

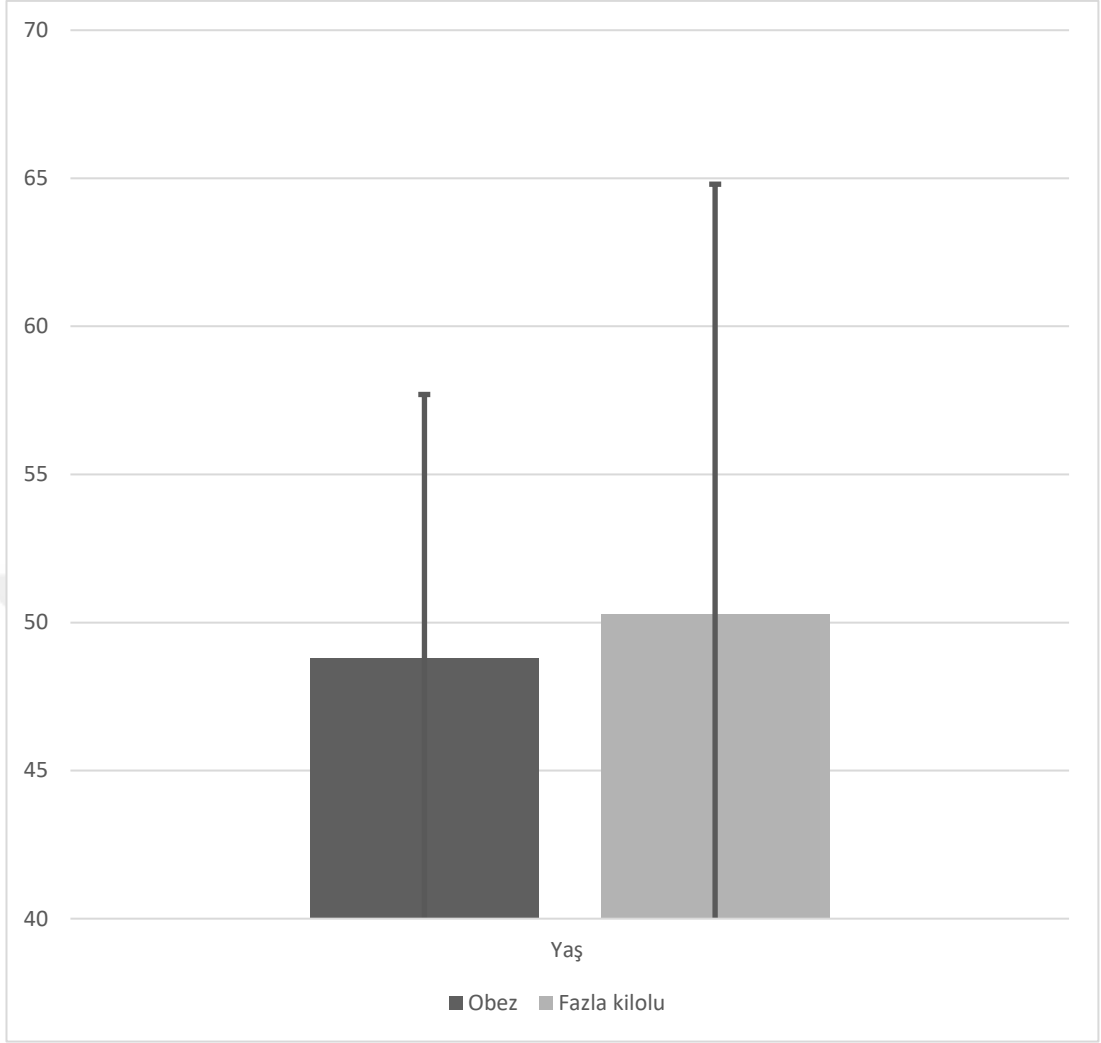
Yürüme mesafesinin yaş gruplarına göre değişim gösterdiği görüldü. (p<0,001). Post hoc analizlerde, 18-49 yaş arasındakilerin yürüme mesafesinin, 65 yaşın üzerindekiilerden anlamlı derecede daha uzun olduğu görüldü (p<0,001). Bununla birlikte 65 yaş üzeri bireylerle 50-65 yaş arası bireylerin yürüme mesafesi benzer düzeydeydi. VKİ gruplarına ayrıldığında, yürüme mesafesinin gruplar arasında değişim gösterdiği görüldü (p=0,001). Post hoc analizlerde, az kilolu olanlarda yürüme mesafesinin diğer gruplardan daha az olduğu (p<0,001), normal kilolu bireylerde fazla kilolulardan daha fazla olduğu izlendi (p<0,001). Fazla kilolu bireylerin yürüme mesafesi ile obez bireylerin yürüme mesafesinin benzer olduğu görüldü. Ek olarak, sedanter yaşayanlarda aktif yaşayanlara kıyasla yürüme mesafesi anlamlı derecede daha az bulundu (p<0,001). Bununla birlikte, cinsiyet (p=0,472) ve sigara kullanımı (p=0,905) ile yürüme mesafesi arasında ilişki bulunmadı (Tablo 9).

**Tablo 9. 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin korelasyonu**

		<b>Yürüme mesafesi</b>	<b>p</b>	<b>İlişki</b>
<b>Yaş</b>			<b>&lt;0,001**</b>	<b>Anlamlı</b>
	Grup 1(18-49 yaş) (n=190)	541 ± 76		
	Grup 2(50-64 yaş) (n=41)	516 ± 77		
	Grup 3(65 yaş ve üstü) (n=32)	451 ± 56		
<b>Cinsiyet</b>				
	Erkek (n=91)	531 ± 95	0,472*	Anlamsız
	Kadın (n=172)	523 ± 70		
<b>VKI</b>			<b>0,001**</b>	<b>Anlamlı</b>
	Az kilolu (n=4)	465		
	Normal (n=120)	547 ± 70		
	Fazla kilolu (n=92)	506 ± 86		
	Obez (n=47)	517 ± 80		
<b>Sigara</b>			0,905*	Anlamsız
	Kullanan (n=71)	527 ± 74		
	Kullanmayan (n=192)	526 ± 82		
<b>Yaşam tarzı</b>			<b>&lt;0,001*</b>	<b>Anlamlı</b>
	Aktif (n=125)	564 ± 71		
	Sedanter (n=138)	491 ± 70		

\*Bağımsız gruplarda t testi \*\*One-Way ANOVA testi

Obezlerin yaş ortalaması  $48,8 \pm 8,9$  yılken, fazla kiloluların yaş ortalaması  $50,3 \pm 14,5$  yıldır. Obezler, fazla kilolulardan daha gençti ( $p=0,045$ ) (Şekil 2). Obezlerde yürüme mesafesi yaşla negatif yönde korelasyon gösterirken ( $p=0,015$ ), diğer demografik ve klinik faktörlerle korelasyon göstermemekteydi (Tablo 10).



**Şekil 2. Obez ve fazla kiloluların yaş açısından karşılaştırılması**

**Tablo 10. Obezlerde yürüme mesafesi ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi**

	Yürüme mesafesi		İlişki
	r*	p	
Yaş	-0,385	0,015	Anlamlı
SKB	0,265	0,115	Anlamsız
DKB	0,137	0,116	Anlamsız
O <sub>2</sub> saturasyonu, TÖ	0,036	0,809	Anlamsız
O <sub>2</sub> saturasyonu, TS	-0,214	0,149	Anlamsız
Kalp hızı, TÖ	-0,168	0,260	Anlamsız
Kalp hızı, TS	-0,231	0,073	Anlamsız
Borg-Dispne, TS	-0,074	0,619	Anlamsız
Yorgunluk, TS	0,148	0,320	Anlamsız
KTZ	-0,214	0,214	Anlamsız
Hb	0,225	0,113	Anlamsız
Glukoz	-0,280	0,098	Anlamsız
	Rho**	p	
TSH	-0,006	0,971	Anlamsız
LDL-kol	-0,215	0,089	Anlamsız
HDL-kol	-0,218	0,090	Anlamsız
TG	0,132	0,376	Anlamsız
T.kolesterol	-0,241	0,091	Anlamsız

\*r;Pearson korelasyon katsayısı, rho; Spearman korelasyon katsayısı

#### 4. Yaş gruplarına göre 6DYT ile demografik, klinik ve laboratuvar özellikleri arasındaki ilişkisi

##### Grup 1 (18-49 yaş)

Yürüme mesafesi ile Borg-dispne skoru, TG, T.Kolesterol ve HDL-kol arasında anlamlı ilişki saptandı. Bununla birlikte boy, VKİ, SKB, DKB, test öncesi O<sub>2</sub> satürasyonu, test sonrası O<sub>2</sub> satürasyonu, test öncesi kalp hızı, test sonrası kalp

hızı, test sonrası yorgunluk, KTZ, Hb, Glukoz, TSH ve LDL-kol ile yürüme mesafesi arasında anlamlı ilişki izlenmedi. Yürüme mesafesi ile Borg-dispne skoru (p=0,007), TG (p=0,044) ve T. Kolesterol (p=0,039) arasında negatif yönde anlamlı korelasyon izlenirken, HDL-kol ile yürüme mesafesi arasında pozitif yönde korelasyon izlendi (p=0,017) (Tablo 11).

**Tablo 11. Grup 1’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi**

	Yürüme mesafesi		İlişki
	r*	p	
<b>SKB</b>	0,183	0,061	Anlamsız
<b>DKB</b>	0,136	0,060	Anlamsız
<b>Boy</b>	-0,043	0,556	Anlamsız
<b>VKİ</b>	-0,106	0,145	Anlamsız
<b>O<sub>2</sub> saturasyonu, TÖ</b>	0,014	0,846	Anlamsız
<b>O<sub>2</sub> saturasyonu, TS</b>	0,103	0,159	Anlamsız
<b>Kalp hızı, TÖ</b>	-0,118	0,105	Anlamsız
<b>Kalp hızı, TS</b>	0,015	0,835	Anlamsız
<b>Borg-Dispne, TS</b>	<b>-0,196</b>	<b>0,007</b>	<b>Anlamlı</b>
<b>Yorgunluk, TS</b>	-0,074	0,307	Anlamsız
<b>KTZ</b>	-0,076	0,300	Anlamsız
<b>Hb</b>	0,069	0,347	Anlamsız
<b>Glukoz</b>	-0,019	0,798	Anlamsız
	Rho**	p	
<b>TSH</b>	0,046	0,532	Anlamsız
<b>LDL-kol</b>	-0,083	0,257	Anlamsız
<b>HDL-kol</b>	<b>0,172</b>	<b>0,017</b>	<b>Anlamlı</b>
<b>TG</b>	<b>-0,146</b>	<b>0,044</b>	<b>Anlamlı</b>
<b>T.kolesterol</b>	<b>-0,150</b>	<b>0,039</b>	<b>Anlamlı</b>

\*r;Pearson korelasyon katsayısı, rho; Spearman korelasyon katsayısı

Yaşam tarzı aktif olanlarda yürüme mesafesinin sedanter olanlara kıyasla anlamlı derecede daha fazla olduğu görüldü ( $p<0,001$ ). Yürüme mesafesi; cinsiyet, sigara kullanımı ve VKİ'ye göre anlamlı farklılık göstermiyordu (Tablo 12).

**Tablo 12. Grup 1'de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin korelasyonu**

	Yürüme mesafesi	P
<b>Cinsiyet</b>		
Erkek (n=62)	546 ± 92	
Kadın (n=128)	538 ± 67	0,539
<b>VKİ</b>		
Az kilolu (n=4)	465	
Normal (n=109)	549 ± 71	
Fazla kilolu (n=47)	534 ± 91	
Obez (n=30)	532 ± 67	0,112
<b>Sigara</b>		
Kullanan(n=55)	539 ± 73	
Kullanmayan(n=135)	541 ± 77	0,883
<b>Yaşam tarzı</b>		
Aktif (n=106)	568 ± 71	
Sedanter (n=84)	506 ± 68	<0,001

\*Bağımsız gruplarda t testi \*\*One-Way ANOVA testi

### Grup 2 (50-64 yaş)

Yürüme mesafesi ile boy, Hb değeri, test öncesi kalp hızı ve KTZ arasında anlamlı ilişki izlendi. Ancak yürüme mesafesi ile VKİ, SKB, DKB, test öncesi O<sub>2</sub> satürasyonu, test sonrası O<sub>2</sub> satürasyonu, test sonrası kalp hızı, test sonrası Borg-dispne, test sonrası yorgunluk, glukoz, TSH, LDL-kol, HDL-kol, TG ve T.kolesterol arasında anlamlı korelasyon izlenmedi. Yürüme mesafesi; boy ( $p<0,001$ ) ve Hb değeri ( $p<0,001$ ) ile pozitif yönde anlamlı korelasyon gösterirken, test öncesi kalp



hızı (p=0,013) ve KTZ (p=0,012) ile negatif yönde anlamlı korelasyon göstermekteydi (Tablo 13).

**Tablo 13. Grup 2’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi**

	Yürüme mesafesi		İlişki
	r*	p	
<b>SKB</b>	-0,165	0,302	Anlamsız
<b>DKB</b>	0,123	0,079	Anlamsız
<b>Boy</b>	<b>0,530</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Anlamlı</b>
<b>VKİ</b>	-0,295	0,061	Anlamsız
<b>O<sub>2</sub> saturasyonu, TÖ</b>	-0,213	0,181	Anlamsız
<b>O<sub>2</sub> saturasyonu, TS</b>	-0,206	0,196	Anlamsız
<b>Kalp hızı, TÖ</b>	<b>-0,385</b>	<b>0,013</b>	<b>Anlamlı</b>
<b>Kalp hızı, TS</b>	-0,243	0,126	Anlamsız
<b>Borg-Dispne, TS</b>	-0,304	0,053	Anlamsız
<b>Yorgunluk, TS</b>	-0,201	0,208	Anlamsız
<b>KTZ</b>	<b>-0,391</b>	<b>0,012</b>	<b>Anlamlı</b>
<b>Hb</b>	<b>0,532</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Anlamlı</b>
<b>Glukoz</b>	-0,211	0,184	Anlamsız
	rho	p	
<b>TSH</b>	-0,104	0,517	Anlamsız
<b>LDL-KOL</b>	-0,302	0,055	Anlamsız
<b>HDL-KOL</b>	-0,071	0,661	Anlamsız
<b>TG</b>	-0,236	0,137	Anlamsız
<b>T.kolesterol</b>	-0,167	0,297	Anlamsız

\*r;Pearson korelasyon katsayısı, rho; Spearman korelasyon katsayısı

Yürüme mesafesi ile cinsiyet ve yaşam tarzı arasında anlamlı ilişki izlendi. Bununla birlikte yürüme mesafesi ile sigara kullanımı ve VKİ arasında anlamlı ilişki görülmedi. Yürüme mesafesi erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede daha fazlaydı

(p=0,011). Yürüme mesafesinin yaşam tarzı aktif olanlarda sedanter olanlardan anlamlı derecede daha fazla olduğu görüldü (p=0,001) (Tablo 14).

**Tablo 14. Grup 2’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin korelasyonu**

	Yürüme mesafesi	p	İlişki
<b>Cinsiyet</b>		<b>0,011*</b>	<b>Anlamlı</b>
Erkek (n=18)	551 ± 83		
Kadın (n=23)	488 ± 61		
<b>VKİ</b>			
Az kilolu (n=0)		0,434**	Anlamsız
Normal (n=7)	530 ± 57		
Fazla kilolu (n=20)	526 ± 57		
Obez (n=14)	494 ± 106		
<b>Sigara</b>		<b>0,595*</b>	<b>Anlamsız</b>
Kullanan (n=8)	507 ± 42		
Kullanmayan (n=33)	518 ± 84		
<b>Yaşam tarzı</b>		<b>0,001*</b>	<b>Anlamlı</b>
Aktif (n=13)	574 ± 43		
Sedanter (n=28)	489 ± 75		

\*Bağımsız gruplarda t testi \*\*One-Way ANOVA testi

### Grup 3 (65 yaş ve üzeri)

Yürüme mesafesi ile boy, Hb ve TG arasında anlamlı ilişki izlendi. Ancak VKİ, SKB, DKB, test öncesi O<sub>2</sub> satürasyonu, test sonrası O<sub>2</sub> satürasyonu, test öncesi kalp hızı, test sonrası kalp hızı, test sonrası Borg-dispne, test sonrası yorgunluk, KTZ, Hb, glukoz, TSH, LDL-kol, HDL-kol ve T.kolesterol ile anlamlı ilişki görülmedi. Yürüme mesafesi boy (p=0,003) ile pozitif yönde korelasyon gösterirken, Hb (p=0,032) ve TG (p<0,001) seviyesi ile negatif yönde anlamlı korelasyon izlendi (Tablo 15).

Tablo 15. Grup 3’de 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi

Yürüme mesafesi			
	r*	p	İlişki
SKB	-0,084	0,649	Anlamsız
DKB	-0,030	0,873	Anlamsız
Boy	<b>0,503</b>	<b>0,003</b>	<b>Anlamlı</b>
VKİ	0,265	0,142	Anlamsız
O <sub>2</sub> saturasyonu, TÖ	0,108	0,556	Anlamsız
O <sub>2</sub> saturasyonu, TS	0,159	0,386	Anlamsız
Kalp hızı, TÖ	0,151	0,089	Anlamsız
Kalp hızı, TS	0,162	0,375	Anlamsız
Borg-Dispne, TS	-0,198	0,277	Anlamsız
Yorgunluk, TS	-0,119	0,517	Anlamsız
KTZ	-0,181	0,323	Anlamsız
Hb	<b>-0,380</b>	<b>0,032</b>	<b>Anlamlı</b>
Glukoz	-0,184	0,313	Anlamsız
	rho	p	
TSH	-0,283	0,095	Anlamsız
LDL-kol	-0,243	0,181	Anlamsız
HDL-kol	0,172	0,346	Anlamsız
TG	<b>-0,828</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>Anlamlı</b>
T.kolesterol	-0,282	0,118	Anlamsız

\*r;Pearson korelasyon katsayısı, rho; Spearman korelasyon katsayısı

\*\*TÖ;test öncesi, TS; test sonrası

Grup 3’te VKİ ortalaması  $27,4 \pm 2,1$ , Grup 2’de  $27,9 \pm 3,3$ , grup 1’de ise  $25,0 \pm 4,1$   $\text{kg/m}^2$ ’ydi. Grup 3’ün VKİ ortalaması grup 1’den anlamlı derecede daha yüksekken ( $p<0,001$ ), grup 2 ile benzerdi ( $p=0,815$ ).

Grup 3’te sedanter yaşam sıklığı %81,3, grup 2’de %68,3, grup 1’de %44,2 bulunmuştur. Sedanter yaşam tarzı sıklığı grup 3’te anlamlı derecede daha yüksekti ( $p<0,001$ ) (Tablo 16).

**Tablo 16. Yaş gruplarının VKİ ve yaşam tarzı açısından karşılaştırılması**

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	<b>P</b>
<b>VKİ</b>	25,0 ± 4,1	27,9 ± 3,3	27,4 ± 2,1	<0,001
<b>Sedanter yaşam (+)</b>	%44,2	%68,3	%81,3	<0,001

\*One-Way ANOVA testi, p<0,05 altında anlamlı kabul edildi

Grup 3'te Hb seviyesi yaş ile negatif yönde korelasyon gösterirken (p=0,006), diğer demografik ve klinik faktörlerle korelasyon göstermemekteydi (Tablo 17).

**Tablo 17. Grup 3'te Hb ile demografik ve klinik faktörlerin ilişkisi**

	<b>Hb</b>		<b>İlişki</b>
	<b>r*</b>	<b>p</b>	
<b>Yaş</b>	<b>-0,492</b>	<b>0,006</b>	<b>Anlamlı</b>
<b>SKB</b>	0,291	0,095	Anlamsız
<b>DKB</b>	-0,105	0,567	Anlamsız
<b>VKİ</b>	-0,293	0,093	Anlamsız
<b>O<sub>2</sub> saturasyonu, TÖ</b>	-0,245	0,177	Anlamsız
<b>O<sub>2</sub> saturasyonu, TS</b>	-0,164	0,370	Anlamsız
<b>Kalp hızı, TÖ</b>	-0,130	0,479	Anlamsız
<b>Kalp hızı, TS</b>	0,118	0,518	Anlamsız
<b>Borg-Dispne, TS</b>	0,219	0,260	Anlamsız
<b>Yorgunluk, TS</b>	0,250	0,145	Anlamsız
<b>KTZ</b>	0,205	0,222	Anlamsız
<b>Glukoz</b>	-0,011	0,953	Anlamsız
	<b>rho</b>	<b>p</b>	
<b>TSH</b>	-0,118	0,519	Anlamsız
<b>LDL-kol</b>	-0,230	0,165	Anlamsız
<b>HDL-kol</b>	-0,166	0,363	Anlamsız
<b>TG</b>	0,245	0,145	Anlamsız
<b>T.kolesterol</b>	-0,199	0,275	Anlamsız

\*r;Pearson korelasyon katsayısı, rho; Spearman korelasyon katsayısı

Grup 3'te yürüme mesafesinin kadınlarda erkeklerden anlamlı derecede daha fazla olduğu görüldü ( $p=0,006$ ), Bununla birlikte yaşam tarzı ve sigara kullanımının yürüme mesafesini etkilemediği görüldü. VKİ dağılımına göre az kilolu gönüllü olmaması, normal kilolu 4 bireyin, obez olan 3 bireyin olması nedeniyle bu yaş grubunda VKİ analizlere dahil edilemedi (Tablo 18).

**Tablo 18. Grup 3'te 6DYT ile demografik ve klinik faktörlerin korelasyonu**

	Yürüme mesafesi	p	İlişki
<b>Cinsiyet</b>		<i>0,006*</i>	<i>Anlamlı</i>
Erkek (n=11)	415 ± 38		
Kadın (n=21)	470 ± 56		
<b>VKİ</b>		-	
Az kilolu (n=0)			
Normal (n=4)	516 ± 58		
Fazla kilolu (n=25)	437 ± 52		
Obez (n=3)	480		
<b>Sigara</b>		<i>0,583*</i>	<i>Anlamsız</i>
Kullanan (n=8)	461 ± 70		
Kullanmayan (n=24)	448 ± 53		
<b>Yaşam tarzı</b>		<i>0,228*</i>	<i>Anlamsız</i>
Aktif (n=6)	477 ± 73		
Sedanter (n=26)	445 ± 52		

\*Bağımsız gruplarda t testi \*\*One-Way ANOVA testi

Tüm gönüllülerde, Hb seviyesi erkeklerde kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti ( $p=0,001$ ). Grup 1'de Hb seviyesi  $13,3 \pm 1,5$ , grup 2'de Hb seviyesi  $13,5 \pm 1,1$ , grup 3'te  $13,2 \pm 0,8$  mg/dl'ydi. Yaş grupları arasında Hb seviyesi açısından farklılık yoktu ( $p=0,605$ ).

Grup 1’de Hb seviyesi erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede daha yüksekti (p=0,001). Grup 2’de Hb seviyesi erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede daha yüksekti (p=0,001). Grup 3’te Hb seviyesi benzer şekilde erkeklerde kadınlardan daha yüksekti (p=0,007) (Tablo 19).

**Tablo 19. Yaş gruplarında ve cinsiyetlere göre Hb dağılımı**

		Hb	p	İlişki
<b>Tüm gönüllüler</b>	Erkek (n=91)	14,6 ± 1,0	<b>0,001</b>	<b>Anlamlı</b>
	Kadın (n=172)	12,6 ± 1,0		
<b>Grup 1</b>	Total (n=190)	13,3 ± 1,5	<b>0,001</b>	<b>Anlamlı</b>
	Erkek (n=62)	14,8 ± 1,1		
	Kadın (n=128)	12,5 ± 1,1		
<b>Grup 2</b>	Total (n=41)	13,5 ± 1,1	<b>0,001</b>	<b>Anlamlı</b>
	Erkek (n=18)	14,4 ± 0,9		
	Kadın (n=23)	12,7 ± 0,6		
<b>Grup 3</b>	Total (n=32)	13,2 ± 0,8	<b>0,007</b>	<b>Anlamlı</b>
	Erkek (n=11)	13,7 ± 0,6		
	Kadın (n=21)	12,9 ± 0,9		

\*Bağımsız gruplarda t testi

## TARTIŞMA

6DYT fonksiyonel egzersiz kapasitesinin, tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi ve hastaların izlemi amacıyla sıkça tercih edilen güvenli, kolay uygulanabilir ve ucuz bir yöntemdir (19). Kalp yetmezliği gibi hastalıklarda mortaliteyle ilişkilendirilen fonksiyonel kapasitedeki bozulma 6DYT ile değerlendirilebilmektedir (83). 6DYT için sağlıklı ve çeşitli hasta popülasyonlarında referans değerler bildirilmiştir (84). Ancak ülkemizde 6DYT için kullanılabilir özellikte özellikle sağlıklı bireyler için referans değerler bulunmamaktadır. Bu nedenle kardiyoloji polikliniğine başvuran sağlıklı bireylerde 6DYT'nin; toplumumuzdaki yürüme mesafesi ve etkileyen faktörlerin ile kalp toparlanma zamanı referans değerlerinin belirlenmesi istenmiştir. Ayrıca 6DYT sonuçlarıyla ilişkili klinik faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Enright ve ark'ı (10) tarafından yapılan çalışmada ortalama yürüme mesafesi  $582 \pm 49$  m olduğu, sağlıklı erkeklerin 576 m yürüdüğü, kadınların ise 494 m yürüdüğü bildirilmiştir. Aynı yazar daha geniş ölçekli başka bir çalışmada 68 yaş üstü erkeklerin 400m, kadınların 367 m yürüdüğünü ifade etmiştir (15). Sigara kullananlar,  $VKI > 35 \text{ kg/m}^2$  olanlar ve diüretik kullananlar çalışmadan dışlanmıştır. Trooster ve ark'ı (11) Belçika'da yaptıkları çalışmada 50-85 yaş arası sağlıklı bireylerde yürüme mesafesinin  $580 \pm 44$  m olduğunu ifade etmiştir. Ancak çalışmada sadece 51 katılımcı değerlendirilmiş ve katılımcılar fakülte öğrencilerinin akrabalarından seçilmiştir. Katılımcı sayısının az olması nedeniyle Trooster ve ark'ı bulgularının genellenebilirliğinin sınırlı olduğunu ifade etmiştir. Gibbons ve ark'ının (12) 2001 yılında yaptıkları çalışmada 20-80 yaş arası sağlıklı gönüllülerde yürüme mesafesi  $598 \pm 57$  m bildirilmiştir. Gibbons ve ark'ı "ATS" tarafından önerilen 30m koridor uzunluğu yerine 20m uzunluğunda koridor tercih etmiştir. Cammari ve ark'ı (21) 2006 yılında 55-75 yaş arası bireylerde bu mesafeyi  $581 \pm 48$  m ifade etmiştir. Gönüllüler genetik araştırmalar için bir astım merkezi tarafından oluşturulmuş veri tabanından elektronik posta ile çalışmaya davet edilerek seçilmiştir. Katılımcıların sağlıklı olduğu hastalık öykülerinin yanında spirometrik değerlendirme ile de teyit

edilmiştir. Ancak bu çalışmada sadece 77 birey değerlendirilmiştir. Chetta ve ark'ı (9) ise 102 bireyin değerlendirdikleri, İtalya'da yaptıkları çalışmalarında 6DYT mesafesini  $601 \pm 58$  m bildirmiştir. 102 sağlıklı 20-50 yaş arası bireyin değerlendirildiği çalışmada gönüllüler üniversite kampüsü ve çevre topluluklardan elde edilmiştir. Kuzey Afrika'da (85) yapılan 40 yaş ve üzeri bireyleri değerlendiren başka bir çalışmada bu mesafe  $582 \pm 48$  m bildirilmiştir. Alameri ve ark'ının (86) Suudi Arabistan'da yaptıkları çalışmada 16-50 yaş bireylerde  $409 \pm 51$  m bildirilmiştir. Benzer şekilde, çalışmamızdan farklı olarak 50 yaş üzerini değerlendirmeyen bu çalışmada, gönüllülerin öğretmen, öğrenci ve üniversite personellerinden seçilmesi sonuçları etkilemiş olabilir. Bu çalışmada Suudi popülasyonda 6DYT mesafesinin daha az olduğu, bu nedenle beyaz ırk verilerinin kullanılmasının doğru olmayacağı belirtilmiştir. Çalışmada Suudi'lerin az yürümesinde, bu halk içerisinde sedanter yaşam tarzının sık olmasının bir neden olabileceği ifade edilmiştir. Alameri ve ark'ı bizim çalışmamızın aksine gönüllülerin yaş gruplarına göre yürüme mesafesini değerlendirmemiştir. Kim ve ark'ı (87) 2014 yılında Kore'de yaptıkları çalışmalarında, 22-59 yaş arası sağlıklı yetişkinlerde ortalama yürüme mesafesini  $598 \pm 57$  m bildirmiştir. Erkeklerde yürüme mesafesi  $628 \pm 59$  m, kadınlarda  $580 \pm 47$  m ifade edilmiştir. Gönüllüler öğrenci, hastane çalışanları ve şirket elemanlarından seçilmiştir. Çalışmada gönüllülerin sadece orta yaşlı bireylerden ve hastane personeli ve öğrencilerden seçilmesi nedeniyle sonuçların tüm Kore popülasyonunu yansıtmayabileceği ifade edilmiştir. Rao ve ark'ı (88) tarafından 2013 yılında Pakistan'da yapılan çalışmada, 15-65 yaş arası sağlıklı yetişkinlerde yürüme mesafesi erkeklerde  $502 \pm 92$  m, kadınlarda  $389 \pm 74$  m bildirilmiştir. Çalışmada yürüme mesafesinin Avrupa ülkelerinde bildirilen sonuçlardan farklı olduğu, bu farklılıkta, testte tercih edilen yürüme koridorunun (18m) önerilen 30m koridorundan çok kısa olmasının etkili olabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmalar arasında metodolojik farklılıklar, farklı etnik kökenlerin, hasta seçimi ve test metodolojilerinin sonuçlarda farklılıklara yol açtığı ifade edilmiştir. Çalışmamızdan farklı olarak, Pakistan'da yapılan bu çalışmaya dahil edilen hastalar hastane personeli, hasta bakım görevlileri ve sağlık taramasına başvurmuş sağlık personelinden oluşmaktaydı. 18 yaş altı bireylerin de dahil edilmesi yürüme mesafesinin kısa bulunmasında etkili olmuş olabilir. Soaresa ve



ark'ı (89) 2011 yılında Brezilya'da yaptıkları çalışmada yürümeyi etkileyecek respiratuvar veya kardiyak hastalığı olmayan 132 gönüllü yetişkinde ortalama 6DYT mesafesini erkeklerde  $566 \pm 87$  m, kadınlarda  $538 \pm 95$  m bildirmiştir. Çalışmada katılımcıların büyük kısmı beyaz ırktan, daha az kısmı siyahi ırktan olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda 263 sağlıklı bireyde ortalama 6DYT sonucu  $526 \pm 79$  m bulunmuştur. 6DYT sonucu 18-49 yaş arası bireylerde  $541 \pm 76$  m, 50-64 yaş arası bireylerde  $516 \pm 77$  m, 65 yaş üstü bireylerde  $451 \pm 56$  m bulundu. Erkeklerde  $531 \pm 95$  m olan 6DYT mesafesi kadınlarda  $523 \pm 70$  m olduğu görüldü. Diğer taraftan çalışmamıza benzer şekilde oldukça geniş bir yaş grubu için referans değerler elde edilmiştir. Çalışmalar arasında farklı 6DYT mesafelerinin bildirilmesinde, 6DYT yöntemindeki ve incelenen popülasyonlardaki farklılıklar etkili olmuş olabilir. Ayrıca sağlıklı bireylerde 6DYT referans değerlerini analiz eden çalışmaların yapıldığı ülkelerin sosyoekonomik düzeyinin ve genel sağlık düzeylerinin farklı olması sonuçlarda çeşitliliğe yol açmış olabilir. Biz çalışmamızda kardiyoloji polikliniğine herhangi bir nedenle başvuran fakat fizik muayene ve tetkikler sonucuyla normal sağlıklı bireyleri inceledik, ancak diğer çalışmalarda alınan kişiler; sporcular, hasta yakınları, personeller gibi poliklinik başvurusu olmayan standardize edilmiş sağlıklı bireylerdir ve yaş aralıkları dardır. Çalışmamızda yaş ve cinsiyet ayrı ayrı gruplandırılarak 6DYT referans değerleri çıkarılmıştır. Ayrıca test sırasındaki parkur uzunluklarının farklı olması sonuçların çeşitli olmasına neden olmuş olabilir. 6DYT referans değerleri hakkında bildirilen sonuçların birbirinden farklı olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle çalışmamız kendi toplumumuzda kullanılacak referans değerlerin elde edilmesine katkı sağlayabilir. Ek olarak, kardiyoloji ve göğüs hastalıkları kliniklerinde sık tercih edilmesi nedeniyle sağlıklı popülasyonu da kardiyoloji kliniklerinden seçilmiş ve bu nedenle hastaların değerlendirilmesi ve sağlıklı bireylerle mukayese edilmesinde pratikte daha kullanılabilir veriler elde edilmiştir. Tablo 20'da sağlıklı gönüllülerde 6DYT sonuçlarını analiz eden çalışmalar özetlenmiştir.

**Tablo 20. Sağlıklı gönüllülerde bildirilen 6DYT sonuçları olan çalışmalar**

Yazar	Yıl	Ülke/uyruk	Sayı	Yaş	6DYT
Enright ve Sherill (10)	1998	ABD	N=290	40-80 yaş	582 ± 49
Troosters ve ark (11)	1999	Belçika	N=51	50-85 yaş	580 ± 44
Gibbons ve ark (12)	2001	Kanada	N=79	20-80 yaş	598 ± 57
Camarri ve ark (21)	2006	Avusturalya	N=33	55-75 yaş	581 ± 48
Chetta ve ark (9)	2006	İtalya	N=102	20-50 yaş	614 ± 56
Ben Saad ve ark (85)	2009	Kuzey Afrika	N=229	40 yaş üzeri	582 ± 48
Poh ve ark (22)	2006	Singapur	N=35	45-85 yaş	585 ± 48
Alameri ve ark (86)	2009	Arap	N=298	16-50 yaş	409 ± 51
Iwama ve ark (90)	2009	Brezilya	N=134	13-84 yaş	577 ± 80
Jenkins ve ark (91)	2009	Avusturalya	N=109	45-85 yaş	638 ± 73
Kim ve ark (87)	2014	Kore	N=259	22-59 yaş	598 ± 57
Rao ve ark (88)	2013	Pakistan	N=196	15-65 yaş	469 ± 101
Soaresa ve ark (89)	2011	Brezilya	N=132	20-80 yaş	552 ± 91
Duncan ve ark (92)	2015	İngiltere	N=246	50-85 yaş	528

6DYT mesafesi ile yaş, test sonrası dispne şiddeti, VKİ, KTZ ve T.kolesterol seviyesinin ters yönde korelasyon gösterdiği görüldü. Yürüme mesafesi normal kilolularda daha fazlayken, obezlerde ve az kilolularda en düşük değerlerdeydi. Obezitenin yürüme ve kas fonksiyonları üzerine etkisi düşünüldüğünde bu bireylerde 6DYT sonuçlarının daha az olması beklenmekteydi. Az kilolu bireylerde izlenen sonuçlarda ise bu bireylerde kas kitlesinin az olması ve sarkopeni gibi semptomların sonuçları etkilediği düşünülebilir. Ayrıca sedanter yaşayanlarda yürüme mesafesinin daha kısa olduğu görüldü. Bulgularımız beklediğimiz sonuçlar olup literatürde de benzer ilişkiler daha önce gösterilmişti.

“ATS” tarafından 6DYT sonuçlarına etki eden faktörler yayınlanmıştır (8). Bu faktörler içerisinde kısa boy, ileri yaş, fazla kilo, kadın cinsiyet, kognitif bozukluk, koridor mesafesinin kısalığı, pulmoner hastalıklar, kardiyovasküler ve muskuloskeletal hastalıkların 6DYT mesafesini azalttığı, uzun boy, erkek cinsiyet, yüksek motivasyon, testin tekrarı ve oksijen desteğinin 6DYT mesafesini arttırdığı ifade edilmiştir. Ancak bu bulgular 6DYT ile ilişki bulan çalışmalardan alınan olumlu sonuçlardan derlenmiştir. Çalışmalarda bu faktörlerden bazıları 6DYT ile ilişkilendirilirken, bazıları ilişkilendirilememiştir. Rao ve ark'ının (88) çalışmasında 196 sağlıklı yetişkinde 6DYT mesafesinde etkili olan faktörlerin cinsiyet, yaş, boy ve kilo olduğu ifade edilmiştir. Regresyon analizinde ise sadece yaş ve cinsiyetin etkili olduğu bulunmuştur. Soaresa ve ark'ı (89) sağlıklı gönüllülerde yaptıkları çalışmada 6DYT ile ilişkili olan faktörler arasında yaş, cinsiyet, boy ve VKİ'nin yer aldığını ifade etmiştir. Az kilolu bireylerde yürüme mesafesinin çalışmamızda düşük bulunmasında sarkopeninin etkisi olabilir. Fukooka ve ark'ı (93) tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada VKİ artış gösterdikçe sarkopeninin azalma gösterdiği ifade edilmiştir. Bu nedenle VKİ'ye göre az kilolu olan bireylerde sarkopeni sıklığının daha yüksek olduğu ve bu nedenle 6DYT mesafesinin daha düşük olduğu düşünülebilir. Kim ve ark (87) yürüme mesafesi ile yaş, boy, kilo ve VKİ'nin ilişkili olduğunu bildirmiştir. Enright ve Sherill (10) kısa boy ve fazla kilonun yürüme mesafesini azalttığını bildirmiştir. Poh ve ark'ı (22) ise 6DYT ile yaşın ters yönde, boy ve bacak uzunluğunun doğru yönde ilişkili olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmada bulgularımıza benzer şekilde cinsiyetler arasında fark olmadığı da ifade edilmiştir. Alameri ve ark'ının (86) çalışmasında ise en ilişkili parametrelerin boy ve

kilo olduğu bildirilmiştir. Chetta ve ark'ı (9) 6DYT ile yaşın ters yönde, boyun doğru yönde ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamızda tüm bireyler birlikte analiz edildiğinde, yürüme mesafesi ile yaş arasındaki ilişki gösterilirken, boy ile yürüme mesafesi arasında ilişki saptanmamıştır. Yaş grupları ayrı ayrı analiz edildiğinde, 50-64 yaş arası bireylerde yürüme mesafesi ile boy arasında pozitif yönde ilişkili olduğu izlenmiştir.

Literatürde 6DYT ile KTZ ilişkisini değerlendiren çalışmalar sağlıklı bireylerden ziyade sıklıkla kalp yetmezliği veya diğer kardiyopulmoner hastalıklarda yapılmıştır. Kalp yetmezliği olan hastalarda kalp toparlama zamanının geciktiği ifade edilmiştir. Limdenberg ve ark'ı (94) 2014 yılında kalp yetmezliği hastalarında 6DYT'nin ilk dakika sonrasında kalp hızındaki azalma miktarının daha düşük olduğu, KTZ'nin daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla yürüme mesafesi ile KTZ'nin ters yönde ilişki göstermesi beklendiği belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada daha önce yürüme bandında test edilen KTZ'nin 6DYT sonrasında da tercih edilebileceği gösterilmiştir. Diğer bir çalışmada, Luo ve ark'ı atriyal fibrilasyonu olan hastalarda 6DYT sonrasında kalp hızını ve KTZ'yi değerlendirmiş ve sağlıklı bireylerle karşılaştırmıştır. Çalışmada atriyal fibrilasyonu olan hastalarda sinüs ritmi olan bireylere kıyasla yürüme mesafesinin daha az olduğu, test sırasında hastalarda kalp hızının daha fazla yükseldiği ve KTZ'nin geciktiği bildirilmiştir (95). 6DYT sırasında hastaların başlıca yürüme mesafesi değerlendirilmektedir. Yürüme mesafesinin yanında, hastaların semptomları, kan basınçları, oksijen saturasyonları ve kalp hızı test sırasında değerlendirilmektedir. Bu parametrelerin yanında, 6DYT yürüme mesafesi ile KTZ arasındaki ilişkisi, KTZ'nin yeni bir parametre olarak kullanılabilmesine işaret etmekteydi. Çalışmamızda yürüme mesafesi ile KTZ ters yönde ilişkili bulunmuştur. Bildiğimiz kadarıyla ilk defa 6DYT uygulanan sağlıklı bireylerde KTZ değerlendirilmiş ve tüm bireyler birlikte analiz edildiğinde KTZ ile yürüme mesafesinin ters yönde ilişkili olduğu görülmüştür. Yürüme mesafesi arttıkça kalp toparlanma zamanı azalmaktadır.

Cinsiyetin 6DYT sonuçlarını etkilediği birçok çalışmada ifade edilmiştir. Ancak çalışmamızda böyle bir ilişki tüm katılımcılar birlikte değerlendirildiğinde izlenmemiştir. Yaş grupları ayrı ayrı analiz edildiğinde, 18-49 yaş arası bireylerde cinsiyetin etkili olmadığı, 50-64 yaş arası bireylerde erkeklerde 6DYT sonuçlarının

daha iyi olduğu, 65 yaş ve üzeri katılımcılarda ise kadınlarda 6DYT mesafesinin daha uzun olduğu görüldü. Erkeklerde yürüme mesafesinin daha fazla olduğu çok sayıda çalışmada ifade edilmesine rağmen, özellikle sağlıklı bireylerde yapılan bazı çalışmalarda cinsiyetler arasında fark olmadığı da ifade edilmiştir (10,22,89). Çalışmamızda 18-49 yaş arası bireylerde cinsiyetler arasında farklılık izlenmemesinde bu yaş grubun aktif olan sağlıklı genç bireylerde oluşması etkili olabilir. 50-64 yaş arası bireylerde erkeklerin 6DYT sonucunun daha iyi olması literatürle uyumluydu. 65 yaş ve üzeri bireylerde ise erkeklerden ziyade kadınlarda 6DYT mesafesinin iyi olmasında sarkopeninin etkili olduğunu düşünöldü. Yaşa bağlı kas kitlesinin ve fonksiyonunun kaybı şeklinde tanımlanan sarkopeni (96), ileri yaşta giderek daha sık izlenmekte ve yaşlı bireylerin yaklaşık yarısını etkilemektedir (97). Yakın zamanda yapılan bir çalışmada sarkopeninin yaşlı erkekleri, yaşlı kadınlardan daha sık etkilediği ifade edilmiştir (98). Çalışmamızda bu nedenle yaşlı bireyler arasında 6DYT mesafesinin kadınlarda daha uzun olduğu görölmüş olabilir. Ancak sarkopeni varlığını değerlendiren çalışmalarla daha kapsamlı sonuçlar elde edilebilir.

Metabolik sendromun fiziksel aktivite ile olan ilişkisi uzun zamandır bilinmektedir. Metabolik sendromu olan bireylerin fiziksel fonksiyonlarında kısıtlılık olduğu gibi, fiziksel fonksiyonları sınırlı olanlarda da metabolik sendrom sıklığı artmaktadır. Turi ve ark'ı (99) tarafından yapılan kesitsel çalışmada fiziksel aktivite seviyesi daha düşük olan bireylerde hiperkolesterolemi ve metabolik sendrom sıklığının arttığı bildirilmiştir. Fiziksel aktivitenin artmasıyla metabolik sendrom ve her bir komponentinin düzelme gösterdiği çok sayıda çalışmada ifade edilmiştir (100-103). Bu nedenle T.kolesterol seviyesinin yürüme mesafesi ile negatif yönde korele olmasına metabolik sendromun aracılık ettiği düşünölebilir. Çalışmamızda VKİ fazla olanlarda 6DYT yürüme mesafesinin daha az olduğu ayrıca total kolesterol seviyesinin yürüme mesafesi ile negatif yönde ilişkili olduğu izlendi.

Çalışmamızda 65 yaş üzeri bireylerde Hb seviyelerinin yürüme mesafesinde ters yönde ilişkili olduğu görüldü. Bu ilişkide bazı faktörler etkili olmuş olabilir. Birincisi, 65 yaş üzeri bireyler arasında kadın sıklığının yüksek olması ve kadınlarda yürüme mesafesinin bu yaş grubunda daha yüksek olması, Hb seviyesi ile yürüme mesafesinin ters yönde ilişkili bulunmasına neden olmuş olabilir. Ek olarak, 65 yaş üzeri bireylerde, genç bireylere kıyasla VKİ değerlerinin yüksek olması ve sedanter

yaşam tarzının daha sık olması 65 yaş üzeri bireylerde test sonuçlarını etkileyen Hb'den başka parametrelerin de olduğuna işaret etmekteydi. Bu değişkenlerin 65 yaş üzeri bireylerde daha kötü olması Hb ile beklenilenin tersi yönünde ilişkinin ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Ayrıca 65 yaş üzerinde Hb ile yaşı ters yönde korelasyon göstermesi, Hb'den ziyade yaşı 6DYT üzerinde daha etkili bir faktör olduğuna işaret edebilir.

Kim ve ark'ı (87) sağlıklı bireylerde 6DYT sonrasında oksijen saturasyonu, Borg-dispne skoru ve kalp hızının küçük ancak anlamlı değişim gösterdiğini bildirmiştir. 6DYT sırasında bu değerlerin değişimi daha önceki çalışmalarda da ifade edilmiştir. Çalışmamızda 6DYT sonrasında dispne skorunun, kalp hızının arttığı, oksijen saturasyonunun azaldığı görüldü. Egzersiz etkilerini gösteren bu bulgular beklenen yanıtı.

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları vardı. Birincisi, çalışmamıza dahil edilen gönüllü sayısı kısmen azdı. İkincisi, sağlıklı bireylerde değerlendirildiği için Borg-dispne ve yorgunluk ölçek skorları semptom olmadığı için "0" ile skorlanmıştır. Zaten çalışmamız sağlıklı gönüllülerle yapılmıştır.

## SONUÇ

Çalışmamızda sağlıklı olan gönüllülerde 6DYT referans değerleri belirlenmiştir. Toplumumuz için bu referans değerlerin kullanılması hastaların sonuçlarının yorumlanmasını kolaylaştıracaktır.

Çalışmalarda ve tedavi değerlendirmelerinde Batı toplumlarının değerleri referans alınmaktadır. Ülkemizde sağlıklı bireylerde 6DYT için bildirilen değerler sınırlıdır. Bulgularımız toplumumuzda kullanılacak referans değerler sağlamanın yanında, çeşitli kliniklere başvuran, yetişkin tüm yaş gruplarının dahil edilmesi, dahil edilen katılımcı sayısının diğer çalışmalara kıyasla fazla olması ve “ATS” tarafından önerilen 6DYT metodolojisinin değiştirilmeden uygulanması nedeniyle daha genellenebilir sonuçlar elde edildiği düşünülmüştür.

Sonuç olarak; çalışmamızda 6DYT nin ortalama yürüme mesafesi ( $526 \pm 79$ ) ve kalp toparlanma zamanı değerlerini etkileyen faktörler incelenmiştir. Yaş, VKİ, yaşam tarzı ve total kolesterol gibi faktörlerin yürüme mesafesine etki ettiği izlenmiştir. Ayrıca gönüllüler yaş gruplarına göre ayrılarak, bu yaş gruplarına göre 6DYT sonuçlarına etki eden faktörler analiz edilmiştir. Yaş gruplarına göre 6DYT sonuçlarına cinsiyet, yaşam tarzı, Total kolesterol ve Hb gibi faktörlerin etki ettiği görülmüştür. Çoğu çalışmadan farklı olarak yaş gruplarının ve sedanter yaşamın 6DYT sonuçlarına etkisi de çalışmamızda değerlendirilmiştir. Ayrıca yürüme mesafesi ile KTZ arasında anlamlı ilişki saptanmış olup test sonrası başlangıç hızına dönüş süresinin ortalama değeri 1,2 dk olarak analiz edilmiştir. Böylece KTZ'nin test sonrası değerlendirmede fikir verebileceği ve faydalı olabileceği düşünülmüştür.

## KAYNAKLAR

1. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Casaburi R, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation, 3rd edition. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 1999.
2. Weisman IM, Zeballos RJ. An integrated approach to the interpretation of cardiopulmonary exercise testing. Clin Chest Med 1994;15:421–445.
3. Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF et al. Exercise standards: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association: writing group. Circulation 1995; 91:580–615.
4. Pina IL, Balady GJ, Hanson P et al. Guidelines for clinical exercise testing laboratories: a statement for healthcare professionals from the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation, American Heart Association. Circulation 1995;91:912–921.
5. Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. CARI Report 1963;63:18.
6. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. JAMA 1968;203:201–204.
7. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. Chest 2001;119:256–270.
8. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med 2002; 166: 111–17.
9. Chetta A, Zanini A, Pisi G et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy subjects 20-50 years old. Respir Med. 2006;100(9):1573-8.



10. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 1384–7.
11. Troosters T, Gosselink R, Decramer M et al. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J* 1999; 14: 270–74.
12. Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardpulm Rehabil* 1995;15:394–405.
13. Özsoy G, Özsoy İ, İlçin N, et al. Yaşlı bireylerde denge, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve periferik kas kuvveti arasındaki ilişki. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2017;8 (1):1-5.
14. Katayıfçı N, Düger T ,Ünal E. Sağlıklı bireylerde klinik Pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2016;1, 17-25.
15. Enright PL, McBurnie MA, Bittner V et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest* 2003; 123: 387–98.
16. King TE Jr, Behr J, Brown KK et al. BUILD-1: a randomized placebo-controlled trial of bosentan in idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 177: 75–81.
17. Miller JD, Berger RL, Malthaner RA et al. Lung volume reduction surgery vs medical treatment for patients with advanced emphysema. *Chest* 2005; 127: 1166–77.
18. Packer M, Colucci WS, Sackner-Bernstein JD et al. Double-blind, placebo-controlled study of the effects of carvedilol in patients with moderate to severe heart failure. The PRECISE Trial. *Prospective Randomized Evaluation of Carvedilol on Symptoms and Exercise*. *Circulation* 1996; 94: 2793–9.
19. Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE. The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Intern Med J*. 2009;39(8):495-501.

20. Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J* 1985; 132: 919–23.
21. Camarri B, Eastwood PR, Cecins NM, Thompson PJ, Jenkins S. Six minute walk distance in healthy subjects aged 55–75 years. *Respir Med* 2006; 100: 658–65.
22. Poh H, Eastwood PR, Cecins NM, Ho KT, Jenkins SC. Six-minute walk distance in healthy Singaporean adults cannot be predicted using reference equations derived from Caucasian populations. *Respirology* 2006; 11: 211–16.
23. Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1278–82.
24. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 743–9.
25. Spertus J, Peterson E, Conard MW et al. Monitoring clinical changes in patients with heart failure: a comparison of methods. *Am Heart J* 2005; 150: 707–15.
26. Casanova C, Cote CG, Marin JM et al. The 6-min walking distance: long-term follow up in patients with COPD. *Eur Respir J* 2007; 29: 535–40.
27. Pinto-Plata VM, Cote C, Cabral H, Taylor J, Celli BR. The 6-min walk distance: change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. *Eur Respir J* 2004; 23: 28–33.
28. Kessler R, Faller M, Fourgaut G, Menecier B, Weitzenblum E. Predictive factors of hospitalization for acute exacerbation in a series of 64 patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 158–64.
29. de Torres JP, Pinto-Plata V, Ingenito E et al. Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD. *Chest* 2002; 121: 1092–8.

30. Rostagno C, Olivo G, Comeglio M et al. Prognostic value of 6-minute walk corridor test in patients with mild to moderate heart failure: comparison with other methods of functional evaluation. *Eur J Heart Fail* 2003; 5: 247–52.
31. Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest* 1996; 110: 325–32.
32. Bittner V, Weiner DH, Yusuf S et al. Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. SOLVD Investigators. *JAMA* 1993; 270: 1702–7.
33. Demers C, McKelvie RS, Negassa A, Yusuf S, Investigators RPS. Reliability, validity, and responsiveness of the six-minute walk test in patients with heart failure. *Am Heart J* 2001; 142: 698–703.
34. Zugck C, Kruger C, Durr S et al. Is the 6-minute walk test a reliable substitute for peak oxygen uptake in patients with dilated cardiomyopathy?. *Eur Heart J* 2000; 21: 540–49.
35. Lucas C, Stevenson LW, Johnson W et al. The 6-min walk and peak oxygen consumption in advanced heart failure: aerobic capacity and survival. *Am Heart J* 1999; 138: 618–24.
36. Australia/New Zealand Heart Failure Research Collaborative Group. Randomised, placebo-controlled trial of carvedilol in patients with congestive heart failure due to ischaemic heart disease.. *Lancet* 1997; 349: 375– 80.
37. McKelvie RS, Yusuf S, Pericak D et al. Comparison of candesartan, enalapril, and their combination in congestive heart failure: randomized evaluation of strategies for left ventricular dysfunction (RESOLVD) pilot study. The RESOLVD Pilot Study Investigators. *Circulation* 1999; 100: 1056–64.
38. Abraham WT, Fisher WG, Smith AL et al. Cardiac resynchronization in chronic heart failure. *N Engl J Med* 2002; 346: 1845–53.
39. Bradley TD, Logan AG, Kimoff RJ et al. Continuous positive airway pressure for central sleep apnea and heart failure. *N Engl J Med* 2005; 353: 2025–33.

40. Packer M, Gheorghide M, Young JB et al. Withdrawal of digoxin from patients with chronic heart failure treated with angiotensin-converting-enzyme inhibitors. RADIANCE Study. *N Engl J Med* 1993; 329: 1–7.
41. Rees K, Taylor RS, Singh S et al. Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 3: CD 003331.
42. Cote CG, Casanova C, Mari'n JM et al. Validation and comparison of reference equations for the 6-min walk distance test. *Eur Respir J* 2008; 31: 571–8.
43. Lederer DJ, Arcasoy SM, Wilt JS et al. Six-minute-walk distance predicts waiting list survival in idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174: 659–64.
44. Kawut SM, O'Shea MK, Bartels MN et al. Exercise testing determines survival in patients with diffuse parenchymal lung disease evaluated for lung transplantation. *Respir Med* 2005; 99: 1431–9.
45. Miyamoto S, Nagaya N, Satoh T et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. Comparison with cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 487–92.
46. Provencher S, Sitbon O, Humbert M et al. Long-term outcome with first-line bosentan therapy in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Heart J* 2006; 27: 589–95.
47. Kadikar A, Maurer J, Kesten S. The six-minute walk test: a guide to assessment for lung transplantation. *J Heart Lung Transplant* 1997; 16: 313–19.
48. Passantino A, Lagioia R, Mastropasqua F, Scrutinio D. Short-term change in distance walked in 6 min is an indicator of outcome in patients with chronic heart failure in clinical practice. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48: 99–105.
49. Taichman DB, Shin J, Hud L et al. Health-related quality of life in patients with pulmonary arterial hypertension. *Respir Res* 2005; 6: 92.

50. Paciocco G, Martinez FJ, Bossone E et al. Oxygen desaturation on the six-minute walk test and mortality in untreated primary pulmonary hypertension. *Eur Respir J* 2001; 17: 647–52.
51. Rubin LJ, Badesch DB, Barst RJ et al. Bosentan therapy for pulmonary arterial hypertension. *N Engl J Med* 2002; 346: 896–903.
52. Channick RN. Effects of the dual endothelin-receptor antagonist bosentan in patients with pulmonary hypertension: a randomised placebo-controlled study. *Lancet* 2001; 358: 1119–23.
53. Olschewski H. Inhaled iloprost for severe pulmonary hypertension. *N Engl J Med* 2002; 347: 322–9.
54. Galie N, Ghofrani HA, Torbicki A et al. Sildenafil citrate therapy for pulmonary arterial hypertension. *N Engl J Med* 2005; 353: 2148–57.
55. Frost A, Langleben D, Oudiz R et al. The 6-min walk test (6MW) as an efficacy endpoint in pulmonary arterial hypertension clinical trials: Demonstration of a ceiling effect. *Vascul Pharmacol* 2005; 43: 36–9.
56. Chang JA, Curtis JR, Patrick DL, Raghu G. Assessment of health-related quality of life in patients with interstitial lung disease. *Chest* 1999; 116: 1175–82.
57. Eaton T, Young P, Milne D, Wells AU. Six-minute walk, maximal exercise tests: reproducibility in fibrotic interstitial pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 1150–57.
58. Lettieri CJ, Nathan SD, Barnett SD, Ahmad S, Shorr AF. Prevalence and outcomes of pulmonary arterial hypertension in advanced idiopathic pulmonary fibrosis. *Chest* 2006; 129: 746–52.
59. Lama VN, Flaherty KR, Toews GB et al. Prognostic value of desaturation during a 6-minute walk test in idiopathic interstitial pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 1084–90.

60. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax* 2008; 63: 549–54.
61. Azuma A, Nukiwa T, Tsuboi E et al. Double-blind, placebo-controlled trial of pirfenidone in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 1040–47.
62. Cahalin L, Pappagianopoulos P, Prevost S, Wain J, Ginns L. The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. *Chest* 1995;108:452–459.
63. Guyatt GH, Thompson PJ, Berman LB et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? *J Chronic Dis.* 1985;38:517–524.
64. Gulmans VAM, vanVeldhoven NHMJ, deMeer K, Helders PJM. The six-minute walking test in children with cystic fibrosis: reliability and validity. *Pediatr Pulmonol* 1996;22:85–89.
65. Nosedá A, Carpiáux J, Prigogine T, Schmerber J. Lung function, maximum and submaximum exercise testing in COPD patients: reproducibility over a long interval. *Lung* 1989;167:247–257.
66. Mungall IPF, Hainsworth R. Assessment of respiratory function in patients with chronic obstructive airways disease. *Thorax* 1979;34:254–258.
67. Leach RM, Davidson AC, Chinn S et al. Portable liquid oxygen and exercise ability in severe respiratory disability. *Thorax* 1992;47:781–789.
68. Hay JG, Stone P, Carter J et al. Bronchodilator reversibility, exercise performance and breathlessness in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 1992;5:659–664.
69. O’Keeffe ST, Lye M, Donnellan C, Carmichael DN. Reproducibility and responsiveness of quality of life assessment and six minute walktest in elderly heart failure patients. *Heart.* 1998;80:377–382.

70. Paggiaro PL, Dahle R, Bakran I et al. Multicentre randomised placebo-controlled trial of inhaled fluticasone propionate in patients with COPD. *Lancet* 1998;351:773–780.
71. Weiner P, Magadle R, Berar-Yanay N, Davidovich A, Weiner M. The cumulative effect of long-acting bronchodilators, exercise, and inspiratory muscle training on the perception of dyspnea in patients with advanced COPD. *Chest* 2000;118:672–678.
72. Criner GJ, Cordova FC, Furukawa S et al. Prospective randomized trial comparing bilateral lung volume reduction surgery to pulmonary rehabilitation in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160(6):2018-27
73. Bittner V, Sanderson B, Breland J, Adams C, Schuman C. Assessing functional capacity as an outcome in cardiac rehabilitation: role of the 6 minute walk test. *Clinical Exercise Physiology* 2000.
74. DeBock V, Mets T, Romagnoli M, Derde MP. Captopril treatment of chronic heart failure in the very old. *J Gerontol* 1994;49:M148–M152.
75. Cabrera de Leon A, Rodriguez-Perez Mdel C, Rodriguez-Benjumbeda LM et al. [Sedentary lifestyle: physical activity duration versus percentage of energy expenditure]. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(3):244-50.
76. Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax* 1984; 39: 818-822.
77. Peçanha T, Silva-Junior ND, Forjaz CL. Heart rate recovery: autonomic determinants, methods of assessment and association with mortality and cardiovascular diseases. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014;34:327–339.
78. Coote JH. Recovery of heart rate following intense dynamic exercise. *Exp Physiol*. 2010;95:431–440.
79. Bellenger CR, Fuller JT, Thomson RL et al. Monitoring athletic training status through autonomic heart rate regulation: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2016;46:1461–1486.

80. Qiu S, Cai X, Sun Z, et al. Heart Rate Recovery and Risk of Cardiovascular Events and All-Cause Mortality: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(5):e005505.
81. Dimkpa U. Post-exercise heart rate recovery: An index of cardiovascular fitness. *Journal of Exercise Physiology Online.* 2009; 12. 10-22.
82. Okutucu S, Nadir K, Aytemir U, Oto A. Heart rate recovery: A practical clinical indicator of abnormal cardiac autonomic function. *Expert review of cardiovascular therapy.* 2011; 9. 1417-30.
83. Rostagno C, Gensini GF. Six minute walk test: a simple and useful test to evaluate functional capacity in patients with heart failure. *Intern Emerg Med.* 2008;3(3):205-12.
84. Nolen-Doerr E, Crick K, Saha C et al. Six-Minute Walk Test as a Predictive Measure of Exercise Capacity in Adults with Type 2 Diabetes. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2018;29(3):124-9.
85. Ben Saad H, Prefaut C, Tabka Z et al. 6-minute walk distance in healthy North Africans older than 40 years: influence of parity. *Respir Med.* 2009;103:74–84.
86. Alameri H, Al-Majed S, Al-Howaikan A. Six-min walk test in a healthy adult Arab population. *Respir Med.* 2009;103:1041–1046.
87. Kim AL, Kwon JC, Park I, et al. Reference equations for the six-minute walk distance in healthy korean adults, aged 22-59 years. *Tuberc Respir Dis (Seoul).* 2014;76(6):269–275.
88. Rao NA, Irfan M, Haque AS, Sarwar Zubairi AB, Awan S. Six-minute walk test performance in healthy adult Pakistani volunteers. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2013;23(10):720-5.
89. Soares MR, Pereira CA. Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2011;37(5):576-83.



90. Iwama AM, Andrade GN, Shima P et al. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res.* 2009;42(11):1080-5.
91. Jenkins S, Cecins N, Camarri B et al. Regression equations to predict 6-minute walk distance in middle-aged and elderly adults. *Physiother Theory Pract.* 2009;25(7):516-22.
92. Duncan MJ, Mota J, Carvalho J, Nevill AM. An Evaluation of Prediction Equations for the 6 Minute Walk Test in Healthy European Adults Aged 50-85 Years [published correction appears in *PLoS One.* 2015;10(11):e0142463]. *PLoS One.* 2015;10(9):e0139629.
93. Fukuoka Y, Narita T, Fujita H, et al. Importance of physical evaluation using skeletal muscle mass index and body fat percentage to prevent sarcopenia in elderly Japanese diabetes patients. *J Diabetes Investig.* 2019;10(2):322–330.
94. Lindenberg S, Chermont S, Quintão M, et al. Heart rate recovery in the first minute at the six-minute walk test in patients with heart failure. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102(3):279–287.
95. Luo X, Xiong Q, Xu J et al. Differences in Heart Rate Response and Recovery After 6-Minute Walk Test Between Patients With Atrial Fibrillation and in Sinus Rhythm. *Am J Cardiol.* 2018;122(4):592-6.
96. Larsson L, Degens H, Li M et al. Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function. *Physiol Rev.* 2019;99(1):427-511.
97. Kim TN, Choi KM. Sarcopenia: definition, epidemiology, and pathophysiology. *J Bone Metab.* 2013;20(1):1–10.
98. Reijnierse EM, Buljan A, Tuttle CSL, et al. Prevalence of sarcopenia in inpatients 70 years and older using different diagnostic criteria. *Nurs Open.* 2018;6(2):377–383.
99. Turi BC, Codogno JS, Fernandes RA, Monteiro HL. Low levels of physical activity and metabolic syndrome: cross-sectional study in the Brazilian public health system. *Cien Saude Colet.* 2016;21(4):1043-50.

100. Duncan G.E. Exercise, fitness, and cardiovascular disease risk in type 2 diabetes and the metabolic syndrome. *Curr. Diab. Rep.* 2006;6:29–35.
101. Church T. Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2011;53:412–418.
102. Zhang D., Liu X., Liu Y et al. Leisure-time physical activity and incident metabolic syndrome: A systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Metabolism.* 2017;75:36–44.
103. Strasser B. Physical activity in obesity and metabolic syndrome. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2013;1281:141–159.



## KISALTMALAR

<b>6DYT</b>	:	6 dakika yürüme testi
<b>ACE</b>	:	Anjiyotensin dönüştürücü enzim
<b>ATS</b>	:	American Thorax Society
<b>DKB</b>	:	Diastolik kan basıncı
<b>FEV</b>	:	Zorlu ekspiratuar ölçüm
<b>Hb</b>	:	Hemoglobin
<b>HDL</b>	:	Yüksek dansiteli lipoprotein
<b>KOAH</b>	:	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
<b>KTZ</b>	:	Kalp toparlama zamanı
<b>LDL</b>	:	Düşük dansiteli lipoprotein
<b>NYHA</b>	:	New York Heart Association
<b>SKB</b>	:	Sistolik kan basıncı
<b>TG</b>	:	Trigliserid
<b>TÖ</b>	:	Test öncesi
<b>TS</b>	:	Test sonrası
<b>TSH</b>	:	Tiroid stimulan hormon
<b>VKİ</b>	:	Vücut kitle indeksi

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleri ile eğitimime destek olan, mesleki bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım saygıdeğer bölüm hocalarım; başta hiçbir zaman desteğini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Sümeyye Güllülü olmak üzere, Kardiyoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ali Aydınlar, Prof. Dr. Osman Akın Serdar, Prof. Dr. Dilek Yeşilbursa, Prof. Dr. Mustafa Yılmaz, Prof. Dr. Bülent Özdemir ve Doç. Dr. Tunay Şentürk'e;

Klinik rotasyon sürem boyunca bana yardımlarını eksik etmeyen İç Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Fahir Özkalemkaş'ın nezdinde tüm değerli öğretim üyeleri ve asistan arkadaşlarıma;

Asistanlık dönemim süresince birlikte çalışmış olduğum, dostluklarını her zaman yanımda hissettiğim hem zor hem güzel günlerimi paylaştığım çok değerli kardiyoloji asistan arkadaşlarıma;

Başta her zaman desteğini sunan başhemşiremiz Ergül Tunalı olmak üzere tüm değerli Kardiyoloji çalışanlarına;

Hayatımın her döneminde daima desteklerini hissettiren, iyi bir hekim olabilmem için tüm fedakarlıklarını esirgemeyen sevgili aileme; sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZGEÇMİŞ

24.06.1987 tarihinde Konya'da doğdum. İlköğrenimimi 1993-1998 yılları arasında, orta ve lise öğrenimimi 1998-2005 yılları arasında Konya'da tamamladım.2005 yılında lisans eğitimim için Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başladım. 2012 yılında fakülteyi tamamladıktan sonra Cihanbeyli Devlet Hastanesi'nde pratisyen hekim olarak göreve başladım. Nisan 2014 tarihinde girdiğim Tıpta Uzmanlık Sınavı sonucunda Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimi almaya hak kazandım. Halen bu bölümde uzmanlık eğitimime devam etmekteyim.