

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GERİATRİK OLGULARDA YÜRÜYÜŞ
PARAMETRELERİNİN DÜŞME VE DENGE İLE
İLİŞKİSİ**

ÜMİT YEŞİL

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2018

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2015970150

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GERİATRİK OLGULARDA YÜRÜYÜŞ
PARAMETRELERİNİN DÜŞME VE DENGİ İLE
İLİŞKİSİ**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜMİT YEŞİL

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Nihal GELECEK

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2015970150

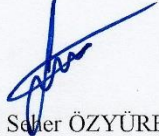
Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon**
Anabilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans programı öğrencisi **Ümit**
YEŞİL, ‘ **Geriatrik Olgularda Yürüyüş Parametrelerinin Düşme ve Denge İle İlişkisi** ’
konulu Yüksek Lisans tezini **05.09.2018** tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.


Prof. Dr. Nihal GELECEK
(Dokuz Eylül Üniversitesi FTRYO)
BAŞKAN


Prof. Dr. Ahmet Turan IŞIK
(Dokuz Eylül Üniversitesi Geriatri Bilim Dalı)
ÜYE


Doç. Dr. Nursen İLÇİN
(Dokuz Eylül Üniversitesi FTRYO)
ÜYE


Doç. Dr. Betül TAŞPINAR
(İzmir Demokrasi Üniversitesi SBF)
ÜYE


Doç. Dr. Selma ÖZYÜREK
(Dokuz Eylül Üniversitesi FTRYO)
ÜYE

Doç. Dr. Birgül BALCI
(Dokuz Eylül Üniversitesi FTRYO)
YEDEK ÜYE

Doç. Dr. Özlem ÇINAR ÖZDEMİR
(İzmir Demokrasi Üniversitesi SBF)
YEDEK ÜYE

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar DİZİNİ.....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
GRAFİKLER DİZİNİ.....	v
KISALTMALAR.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET	1
ABSTRACT	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ	5
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	5
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	7
2. GENEL BİLGİLER	8
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
3.1. Araştırmanın Tipi	20
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	20
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	20
3.4. Çalışma Materyali	21
3.5. Araştırmanın Değişkenleri.....	21
3.6. Veri Toplama Araçları.....	21
3.7. Araştırma Planı ve Takvimi.....	29
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	29
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	30
3.10. Etik Kurul Onayı	30
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA.....	49
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
7. KAYNAKLAR.....	59
8. EKLER	69

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Yaşla İlişkili Temel Duyusal ve Algısal Değişiklikler ve Postural Kontrol, Denge ve Yürüyüş Üzerindeki Etkileri.....	14
Tablo 2. Yaşa Bağlı Postural Değişiklikler ve Klinik Etkileri.....	16
Tablo 3. Yaşlı Bireylerde Normal ve Patolojik Yürüyüşün Karşılaştırılması.....	19
Tablo 4. Araştırma Takvimi.....	29
Tablo 5. Olguların Antropometrik Özellikleri.....	32
Tablo 6. Olguların Demografik Özellikleri.....	32
Tablo 7. Olguların Yürüyüş Özellikleri.....	33
Tablo 8. Cinsiyetlerine Göre Olguların Antropometrik ve Yürüyüş Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	34
Tablo 9. Cinsiyetlerine Göre Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	35
Tablo 10. Cinsiyetlerine Göre Olguların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	36
Tablo 11. Medeni Durumlarına Göre Olguların Antropometrik ve Yürüyüş Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	37
Tablo 12. Medeni Durumlarına Göre Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 13. Medeni Durumlarına Göre Olguların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 14. Olguların Düşme Öykülerine Göre Olguların Antropometrik ve Yürüyüş Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	40
Tablo 15. Olguların Düşme Öykülerine Göre Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	41
Tablo 16. Olguların Düşme Öykülerine Göre Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	42

Tablo 17. Kullanılan İlaç Sayısına Göre Olguların Antropometrik ve Yürüyüş Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	43
Tablo 18. Kullanılan İlaç Sayısına Göre Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	44
Tablo 19. Kullanılan İlaç Sayısına Göre Olguların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması.	45
Tablo 20. Olguların Antropometrik Özellikleri, Yürüyüş Özellikleri, Kas Kuvvetleri ve Denge Arasındaki İlişki.....	47
Tablo 21. Olguların Denge Parametreleri ve Yürüyüş Özellikleri Arasındaki İlişki.....	48



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. 4m Yürüme Testinin Uygulanışı	22
Şekil 2a. Postural Stabilite İndeksi Test Ekranı	24
Şekil 2b. Postural Stabilite Testinin Uygulanışı	24
Şekil 3a. Kararlılık Sınırları İndeksi Test Ekranı	25
Şekil 3b. Kararlılık Sınırları İndeksi Testinin Uygulanışı.....	25
Şekil 4a. Duyusal Etkileşim Denge Testi Ekranı	26
Şekil 4b. DEDT'nin Yumuşak Zemin Üzerinde Uygulanışı	26
Şekil 5. El Dinamometresi	27
Şekil 6. Kuadriseps Femoris kas testinin uygulanışı	27
Şekil 7. Tibialis Anterior Kas Testinin Uygulanışı	28

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No

Grafik 1. Olguların cinsiyet dağılımları	31
---	----



KISALTMALAR

VO ₂ Maks.....	Maksimal Oksijen Tüketimi
FVC.....	Zorlu Vital Kapasite
FEV ₁	1. Saniye Zorlu Ekspirasyon Volümü
VOR.....	Vestibülo Okuler Refleks
m.....	Metre
sn.....	Saniye
cm.....	Santimetre
VKİ.....	Vücut Kütle İndeksi
PS.....	Postural Stabilite
DEDT.....	Duyusal Etkileşim Denge Testi
kg.....	Kilogram
BKO.....	Bel Kalça Oranı
Ort.....	Ortalama
SS.....	Standart Sapma
Dk.....	Dakika
Min.....	Minimum
Maks.....	Maksimum
GA.....	Gözler Açık
GK.....	Gözler Kapalı
SZ.....	Sert Zemin
YZ.....	Yumuşak Zemin
KSI.....	Kararlılık Sınırları İndeksi

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana her konuda yardım eden, bilgi ve deneyimiyle bana yol gösteren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Nihal GELECEK'e, tez yazım sürecindeki katkılarından dolayı Dr. Fzt. Murat TOMRUK'a ve Doktor Öğretim Üyesi Deniz BAYRAKTAR'a ;

DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu araştırma görevlileri'ne;

Çalışmaya katılan olgulara ulaşmamdaki yardımlarından dolayı Dokuz Eylül Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Geriatri Bilim Dalı doktorlarından Prof. Dr. Ahmet Turan IŞIK'a ve Uzm. Dr. Esra ATEŞ BULUT'a ;

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve desteklerini her zaman hissettiğim sevgili aileme;

Teşekkürlerimi sunarım.

ÜMİT YEŞİL

GERİATRİK OLGULARDA YÜRÜYÜŞ PARAMETRELERİNİN DÜŞME VE DENGİ İLE İLİŞKİSİ

Ümit YEŞİL

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

ÖZET

Amaç: Çalışma yaşlı bireylerin yürüyüş özelliklerinin belirlenmesi ve yürüyüş özelliklerinin düşme ve dengeyle ilişkisinin araştırılması amacıyla yapıldı.

Yöntem: Çalışmaya 65 yaş üzeri 105 olgu dahil edildi. Olguların son 6 aydaki düşme sayıları kaydedildi. Yürüyüş özelliklerinden yürüme hızı (4 m yürüme testi), adım uzunluğu ve kadans değerlendirmeleri yapıldı. Dinamik denge (Kararlılık Sınırları İndeksi-KSİ) ve statik denge (Postural Stabilite-PS ve Duyusal Etkileşim Denge Testi-DEDT) değerlendirmeleri için Biosway Taşınabilir Denge Sistemi kullanıldı. Alt ekstremitte kas kuvveti değerlendirildi (Kuadriseps Femoris ve Tibialis Anterior kasları) taşınabilir dinamometre ile yapıldı.

Bulgular: Olguların ortalama yürüme hızı 1,23m/sn, adım uzunluğu 0,55m ve kadans 107,9adım/dk olarak belirlendi. Katılımcılar düşme öyküsü olan ve olmayan olarak iki gruba ayrıldığında yürüme hızı ve kadans açısından gruplar arası fark yoktu ($p>0,05$), adım uzunluğu açısından ise düşme öyküsü olmayan grup lehine daha fazlaydı ve aralarında anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Olguların kas kuvvetleri ile değerlendirilen yürüyüş özellikleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$). Denge değerlendirmelerinden ise PS ile yürüme hızı arasında, KSİ ile adım uzunluğu arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon bulundu ($p<0,05$). Ayrıca DEDT ile kadans arasında da istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardı ($p<0,05$).

Sonuç: Sonuçlarımız yaşı bireylerde yürüyüş özellikleri ile düşme öyküsü, statik ve dinamik denge parametreleri arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Yürüyüş zelliklerinin farklı nöromusküler bileşenlerinin olması nedeniyle yapılacak yeni çalışmalarda denge, kas kuvveti, düşme ve yürüyüş özelliklerinin bütüncül olarak ele alınması gerekliliği sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Yürüyüş zellikleri, Dşme, Denge, Kas Kuvveti



THE RELATIONSHIP BETWEEN FALLS HISTORY AND BALANCE ON GAIT IN OLDER PEOPLE

ÜMIT YEŞİL

Dokuz Eylül University Institute of Health Sciences

ABSTRACT

Objective: The study was conducted to determine the gait characteristics of elderly individuals and to investigate the relationship between gait characteristics balance and falls history.

Method: 105 older participants aged over 65 years were included in this study. Falls history in the past 6 months were recorded. Walking velocity (4m walking test), step length, and cadence were assessed as gait parameters. Portable Biodex Balance System was used to assess dynamic (limits of stability-LoS) and static (Postural stability-PS and Clinical Test of Sensory Integration-CTSI) balance performance. Muscle strength measurements (quadriceps and tibialis anterior muscles) were evaluated using a portable dynamometer.

Results: We found that the average walking velocity was 1.23m/sec, the step length was 0.55m, and the cadence was 107.9steps/min in subjects. While there was no significant difference in means of velocity and cadence between participants who reported no falls and the group reported falls history ($p>0.05$), it was related with step length ($p<0.05$). Similarly, It was found that the relationship between muscle strength and all gait characteristics was statistically significant ($p<0.05$). In addition, PS was correlated with walking velocity and LoS was correlated with step length positively ($p<0.05$). In addition, there was a significant correlation between CTSI and cadence ($p<0.05$).

Conclusion: The results of the study indicated that gait characteristics in older people were related with falls history and balance. An integrated approach is necessary to investigate balance, muscle strength, fall and gait characteristics in future studies due to the existence of different neuromuscular components on the gait.

Key Words: Gait Characteristics, Falling, Balance, Muscle Strength



1.GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Yaşlanmayı oluşturan ve etkileyen değişiklikler oldukça karmaşıktır (1). Biyolojik düzeyde, yaşlanma çeşitli moleküler ve hücrel hasarların kademeli olarak birikimi ile ilişkilidir (2). Zamanla, bu hasar fizyolojik rezervlerde kademeli azalmaya, birçok hastalığın artmış riskine ve bireyin kapasitesinde genel düşüşe neden olur (3).

İnsanın biyolojik kapasitesinin azalması, yaşlılığın önüne geçilemez bir sonucudur. Yaşlılıkta doku ve organlardaki rezervlerin azalması tüm doku, organ ve sistem fonksiyonlarında değişikliklere neden olur. Kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, kas iskelet sistemi, sinir sistemi ve metabolizmada meydana gelen değişiklikler, bireyin fiziksel hareket yeteneğini azaltır.

Yetersiz denge ve düşme yaşlıların karşı karşıya olduğu ciddi klinik problemler arasındadır. Değiştirilebilir bir risk faktörü olan denge kütle merkezinin destek yüzeyi sınırları içerisinde tutulabilmesi olarak tanımlanmaktadır (4). Denge ve buna bağlı düşmeler yüksek mortalite ve morbiditeye neden olmanın yanında immobilité ve huzur evi bakımının ana nedenlerindendir. ABD’de, düşmeye bağlı ölümlerin genel popülasyonun %13’ünde olduğu ve bunların 3/4’ünün de 65 yaş ve üstü yaşlı birey olduğu görülmüştür. Evde yaşayan bu yaş grubunun %40’ı yılda en az bir kez düşmekte ve 40 kişiden biri hastaneye kaldırılmaktadır. Bu grupta düşmeye bağlı hastaneye kaldırılanların sadece yarısı yaşamına devam edebilmektedir. Tekrar düşme ve denge problemleri bakım evine alınmanın yaygın nedenleri arasındadır (5).

Düşmeler, yaşlılarda yaralanmaların ve hastaneye yatışların yaygın bir sebebidir (6). 65 yaş ve üzerindeki bireylerin üçte biri bir yıllık periyotta en az bir kere düşmektedir (7, 8). Denge ve kas fonksiyonlarındaki eksiklikler, düşmeler için en önemli risk faktörleri arasındadır (9). Merkezi sinir sisteminde vestibüler, görsel ve somatosensoriyel sistemlerden gelen duyu girdilerin yorumlanmasıyla denge devamlılığı sağlanır. Bu merkezlerden gelen motor yanıtlar ile postural kaslar, ağırlık merkezini stabilize sınırları içinde tutmak için hem refleks mekanizmalar hem de istemli postural hareketleri aktive eder. Yaşa bağlı fizyolojik değişiklikler, hastalıklar ve inaktivite denge bozulmasına ve postural kontrolün azalmasına sebep olur (10). Denge değerlendirmesinde en yaygın yaklaşım, birey bir güç platformunda

dururken postural salınımları ölçmektir. Prospektif çalışmalar postural salınımın yaşla birlikte arttığını (11, 12) ve özellikle medio-lateral yöndeki postural salınımın artmasının yaşlı erişkinlerde düşmeleri öngördüğünü göstermektedir (13, 14).

Dengenin ve ilişkili komponentlerin değerlendirilmesi yaşlı popülasyonda klinik karar verme, düşmenin ve düşmeye bağlı sağlık problemlerinin önlenmesinde önemli bir rehber kabul edilir (4). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, kas gücü kaybının yaşlılarda en yaygın görülen sorunlardan biri olduğu ve önemli bir engellilik nedeni olarak kabul edildiği görülmektedir. Ayrıca yürüme hızı da alt ekstremita fonksiyonlarının ve yaşlılarda fonksiyonel kapasitedeki azalmanın iyi bir göstergesidir. Bu nedenle yaşlı bireylerin bağımsızlığını korumak için yürüme hızını, kas gücünü, kas kütlesini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemek önemlidir (15).

65 yaş ve üzerindeki bireylerin en az %30'u üç sokak ileri yürüme veya bir kat merdiven çıkma zorluğunu belirtirken, yaklaşık yüzde 20'si yürüme için yardımcı cihaz kullanmaktadır (16). Normal yürüyüş prevalansı yaşla birlikte azalır, yürüyüşün bazı özellikleri olumsuz olarak değişmeye başlar, özellikle uzun süreli hastane ortamında veya yaşlı bakım birimlerinde yaşayanlarda bu olumsuz değişikliklerin oranı daha da yüksektir (17).

Yaşlı bireylerde yürüyüş özellikleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların laboratuvar veya klinik ortamlarda yapıldığı, klinik ortamlarda yapılan çalışmalarda ise adım uzunluğu, adım genişliği, yürüme hızı, kadans gibi daha yaygın ve her ortamda yapılabilecek yürüyüşe ait özelliklerin incelendiği görülmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde yaşa bağlı yürüyüş özelliklerinde meydana gelen değişikliklerin yürüme hızı, adım uzunluğu, destek yüzeyi ve itme fazında olduğu görülmüştür (17-19). Yaşlı bireylerde denge ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok denge parametrelerindeki değişikliklere ve düşme ile ilişkisine yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmamız yaşlı bireylerin yürüyüş özellikleri ile detaylı ve objektif verilerle değerlendirilen denge özellikleri arasındaki ilişkisinin araştırıldığı az sayıdaki çalışmadan birisidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışmamız 65 yaş üstü bireylerin yürüyüş özelliklerinin belirlenmesi ve yürüyüş özelliklerinin düşme ve denge ilişkisinin araştırılması amacıyla planlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H_0 -Yürüme özellikleri ile VKİ, medeni durum, kullanılan ilaç sayısı, alt ekstremitte kas kuvveti, düşme öyküsü ve denge arasında ilişki yoktur

H_1 - Yürüme özellikleri ile VKİ, medeni durum, kullanılan ilaç sayısı, alt ekstremitte kas kuvveti, düşme öyküsü ve denge arasında ilişki vardır



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Yaşlılığın Tanımı

65 yaş ve üzeri yaş grubu olarak ele alınan yaşlılık dönemi, sağlık açısından bağımlılık, çalışma yaşamı bakımından çalışma verimliliğinin ve performansının azaldığı ve emekli olunan dönem olarak tanımlanmaktadır (20, 21). Bu dönem kendi içinde de gruplara ayrılmıştır, bunlar 65-74 yaş (genç yaşlı), 75-84 yaş (yaşlı) ve 85 yaş ve üzeri dönem (ileri yaşlı) olarak kabul edilmiştir. 75 yaş ve 80 yaş sonrası dönemin özel ihtiyaçların ortaya çıkması nedeniyle ayrı olarak değerlendirilmesi gerekebilir (22, 23).

Yaşlanma fizyolojik olarak kaçınılmazdır. Yaşlanma ile birlikte görme, işitme, iskelet sistemi, beyin gibi yapılarda fizyolojik değişiklikler meydana gelir. Bununla birlikte önceki yıllarda yaşanan değişik sağlık olayları veya sağlıkla ilgili davranışlar ve genetik faktörler ile birlikte ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler yaşının yaşam kalitesi üzerinde etkilidir. Yaşlanma ile birlikte ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler arasında en çok dikkati çekenler, kalp damar sistemi ve solunum sistemi ile ilgili olanlardır. Toraksın anatomik yapısındaki değişimler ve kollajen liflerin elastikiyetinin azalması sonucunda solunum kapasitesi azalır ve kişi 70 yaşına geldiğinde solunum kapasitesi 30 yaşındaki değerin yarısına iner (24). Kalp kasının dejenerasyonu sonucunda kalp debisi azalır, periferik damar direncindeki artma ile birlikte organların kanlanmasında azalma meydana gelir. Merkezi sinir sistemi işlevlerinde gerileme olur, duyu organlarının işlevselliğini yitirmesi en çok görme ve işitmenin kaybı şeklinde olur. İskelet sisteminin mineral içeriğindeki azalma, kas gücünde zayıflama ve kas kütlesinde azalma sonucunda yaşlıda hareket yeteneği düşer (24). Yaşlılıkla birlikte nöronların ölmesine bağlı olarak beyin hacminde küçülme ve ağırlığında azalma olmaktadır. Özellikle 60 yaşından sonra kendini yenileme yeteneğinden yoksun olan nöronların kaybı hızlanmaktadır. Beyin ağırlığı 80 yaşındaki bireylerde genç erişkinlere göre %17 azalma gösterir. İlerleyen yaşla birlikte kişilerde kısa süreli bilgiyi hatırlamakta güçlük yaşanmaktadır (25).

Kas gücü kaybı, hareketlerin yavaşlaması ve erken kas yorgunluğu gibi bozukluklar, insanlarda yaşlılığın önemli özelliklerindendir. Birçok yaşlı erkeğin ve kadının, yürümeyi devam ettirme, ağırlık kaldırma, postural dengeyi korumak ve olası düşmelerden kurtulmak için

fonksiyonel kısıtlılıkları vardır. Bu, rekreasyonel aktiviteler ve iş ortamında aktivitenin azalmasına ve katılımın limitlenmesine neden olur (26).

2.2. Yaşlanmanın Fizyolojik Etkileri

2.2.1. Kardiyovasküler Sistem

Yaşlanma, kardiyovasküler sistem hastalıkları için en önemli risk faktörünü temsil eder. Kardiyovasküler sistemdeki değişiklikler, egzersiz toleransında azalmaya ve hastalıklara karşı yatkınlığa neden olur (27). Yaşlanma ile birlikte kardiyak miyositlerin büyüklüğünde meydana gelen artış nedeniyle kalp duvarı kalınlığı artar (28). Aynı zamanda, kardiyak miyosit sayısının azalması kalp kütlesinin azalmasıyla sonuçlanır. Bu nedenle, kardiyak hipertrofi fizyolojik yaşlanmanın değişmez bir sonucu değildir (29).

Maksimal oksijen tüketimi (VO_2 maks) yaşlanma ile birlikte azalma eğilimi gösterir (30). Maksimal oksijen tüketimindeki azalma, kısmen kardiyak çıkıştaki bir azalmayla bağlantılı olabilir. Yaşla birlikte iskelet kas kütlesinin azalması ve buna bağlı olarak oksijen alımının azalması, VO_2 maks'ın azalmasına yol açabilir (31).

Artan morbidite ilerleyen yaşla ilişkilidir. 60 yaş üzerindeki bireylerin %50'sinden fazlası kalp hastalığına sahiptir (31).

2.2.2. Respiratuar Sistem

Yaşlanmayla birlikte torakal yapıda meydana gelen değişiklikler, akciğer fonksiyonlarındaki azalmalarla ilişkilidir. Bu değişiklikler kaburgalar, omurga ve kas yapılarında görülür. Yaşlanma ile ilişkili osteoporozla birlikte görülen kifoz, zorlu vital kapasite (FVC) ve zorlu ekspirasyonun 1. saniyesinde atılan volüm (FEV1)'de azalmaya neden olur (27).

Akciğerlerdeki azalmış gaz alışverişi ve artmış sertlik solunum rezervini etkiler. Yaşlanma ile birlikte akciğer elastikiyetinde öngörülebilir bir azalma olmaktadır [27].

2.2.3. Sindirim Sistemi

Sindirim sisteminin büyük rezerv kapasitesi nedeniyle hastalığın bulunmadığı durumlarda gastrointestinal fonksiyonlarda yaşla ilişkili küçük değişiklikler vardır. Yaş ilerledikçe ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler nedeniyle yaşlı insanlar beslenme gereksinimlerini karşılamakta ve mikroorganizmalarla mücadele etmekte güçlük çekebilirler. Genel gastrointestinal semptomlar genellikle nonspesifiktir ve hastalığın kesin doğasını veya şiddetini göstermez (32).

Yaşlanmayla ilişkili fizyolojik değişiklikler arasında yağsız vücut kütlesi ve vücut protein kompartımanlarının kaybı, vücut suyunda azalma, kemik yoğunluğundaki azalma ve toplam vücut yağındaki orantılı kazanç sayılabilir (31).

2.2.4. Kas-İskelet Sistemi

Kas zayıflığı, hareketin yavaşlaması, kas gücü kaybı ve erken kas yorgunluğu gibi bozukluklar, insanlarda yaşlılığın belirgin özelliklerindendir. Dahası, yaşlılığa genellikle hareketsizlik ve nöromusküler performansı daha da bozacak olan kronik hastalıklar eşlik eder (31).

Yaşlılarda fonksiyonel motor ünite sayısında düşüş vardır. Kas gücü, yaşlılarda fonksiyonel kapasitenin önemli bir belirleyicisidir. Genel olarak, güçteki azalma, yaşamın üçüncü dekatında başlar, altıncı ve yedinci dekatlarında hızlanır. Önemli farklılıklar olsa da genelde düşüş oranı her dekat için yaklaşık %8-12'dir (33) ve bazı kişiler güçlerini zaman içinde daha iyi korumaktadır (34).

Fizyolojik olarak kas güçsüzlüğü, mevcut kas kütlesini aktive etme yeteneğinde azalma, kas dokusu miktarında azalma ve dolayısıyla güç üreten çapraz köprü sayısındaki azalma, her çapraz köprü tarafından oluşturulan kuvvetin azalması veya bu üçünün kombinasyonu sonucu oluşmaktadır (35).

Kas-iskelet sisteminin yaşlanması ile ilişkili kronik durumlar, hızlı yaşlanan nüfus için ağır fonksiyonel ve ekonomik yükler getirir. Osteoartrit ve osteoporoz, yaşlı erişkinlerde yüksek oranda bozukluğa neden olan semptomlar ve sekeller ile en sık rastlanan kronik kas iskelet sistemi durumlarından ikisidir. Yaşlılıkta bozukluklara neden olan önemli iki şey

sarkopeni ve iskelet kası kaybıdır. Kemik, eklem kıkırdığı ve kasta görülen yaşa bağlı değişiklikler, fonksiyonel kayıplara katkıda bulunur ve uzun yaşam süresinin korkulan bir sonucu haline gelmiştir (36).

2.2.5. Nöromusküler Sistem

Kas boyutu ve ilişkili nöromusküler fonksiyon, insan ömrü boyunca önemli değişikliklere uğramakta olup, başlangıçta büyüme nedeniyle hızlı artışlar ve daha sonra yaşlanmaya bağlı olarak kademeli azalmalar göstermektedir. İnsanın sinir ve kas hücreleri genellikle erken gelişim fazından sonra hayatın çoğu için postmitotik durumda kabul edilir. Nöronal kaybın varlığı sağlıklı ve aktif kalan yaşlı bireylerde iyi bir şekilde kompanse edilebilirken, yaşlandıkça daha az şanslı olanlar, amiyotrofik lateral skleroz veya postpolio gibi motor nöron hastalıklarının etkilerine yenik düşebilir. Sinir hücrelerinin yaşlı kişilerde hala anatomik olarak var olmaya devam edebildikleri, ancak lipofusin varlığı gibi birikmiş biyokimyasal değişikliklerden ötürü işlevsiz kaldıkları da unutulmamalıdır. İnsan nöromusküler sistemi üzerine yapılan gerontoloji araştırmalarından, büyüme ve olgunlaşma evresinin ardından, sağlıklı erkek ve kadınların maksimum kas gücü düzeylerinin orta yaşlarda iyi düzeyde tutulduğu ve yaşlanma etkisine bağlı olarak bazı değişikliklerin görüldüğü söylenebilir. Bununla birlikte, yaşlı erişkinlerde, özellikle alt ekstremitelerde kas kütlesi ve kuvvetini azaltan, hareketlilik ve günlük yaşam aktivitelerinde bozukluklara neden olan, obezite, metabolik bozukluklar ve azalmış aerobik kapasite gibi potansiyel sağlık sorunlarına dönüşen yaşla ilişkili sarkopeni görülmektedir. Kas kuvveti azalma paterni kas kasılmasının tipine göre değişir, konsantrik kasılmalar için en büyük ve eksantrik kasılmalar için en az düzeydedir. Bu yüzden, yaşlı yetişkinlerin kaslarının kısalma yerine uzadığı hareketler için nispeten avantajlı olduğu görülmektedir; bu, onların sert kas yapılarına ve yaşlanan miyozinin uzamış çapraz köprü döngüsüne atfedilebilir. Yaşlı yetişkinlerin, hızla büyüyen popülasyonunda yüksek düzeylerde fiziksel işlevsellik ve bağımsızlık sağlamaya çalışan etkili önleme ve tedavi programları için yaşlanmanın insan nöromusküler sistemi üzerindeki etkileri hakkında bilgi sahibi olunması gerekmektedir (37).

2.2.6.Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem, periferik duyuşal uç organların ağı ve karmaşık bir merkezi nöron ağından oluşur. Periferik anatomi ve fizyoloji, hareketin derecesini ve yönünü algılamanın yanı sıra, başın yerçekimine oryante olmasından önemli ölçüde sorumludur. En belirgin vestibüler çekirdekler dahil olmak üzere merkezi bağlantılar, sayısız duyuşal girdinin işlenmesinden sorumludur. Hareketin ve oryantasyonun doğru ve her yerde algılanması, kısmen, sağlıklı bir vestibüler sistemden kaynaklanmaktadır. Temel seviyesinde, vestibüler sistem hem motor hem de duyuşal bir sistemdir (38). Duyuşal bir sistem olarak, vestibüler cevap, yalnızca hareketin doğru bir temsilini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda yerçekimine göre bireyin kütle merkezinin bir “iç haritasını” oluşturmanın ayrılmaz bir parçasıdır. Motor sistem olarak, vestibüler cevap, kişinin hareketinin merkezine göre statik ve dinamik dengeyi sağlar ve kafa hareketi sırasında görme keskinliğini korumak için etkin postural ve okulo motor refleksleri koordine eder (38). Vestibüler sistemin postür, denge ve yürüyüş etkisi Tablo 1’de gösterilmiştir.

Periferik vestibüler fonksiyonun yaşa bağılı olarak bozulduğu, her ikisi de yan semisirküler kanalların fonksiyonunu yansıtan rotasyonel testler ve / veya kalori testleri kullanılarak vestibülo-oküler refleks (VOR) ölçülerek belgelenmiştir (39, 40).

Vestibüler sistemdeki tüy hücreleri ve nöronlar, memeli canlılarda temel olarak yenilenmez veya artmaz. Yaşlılarda, vestibüler sistemdeki tüy hücrelerinin ve nöronların sayısında görülen belirgin azalma literatürde tanımlanmıştır (41, 42). Yirmi yaşından sonra vestibüler tüy hücrelerinin sayısında azalma ve 50 yaşından sonra vestibüler ganglion nöronlarının sayısında azalma olduğunu bildirilmiştir (41). Vestibüler son organlarda yaşa bağılı hücre kaybının mekanizması hala belirsizdir (43).

2.2.7.Vizüel Sistem

Vizüel sistem, merkezi sinir sisteminin bir parçasıdır ve organizmanın, göz tarafından alınan görünebilir ışığın yorumlanıp anlaşılmasını sağlar ve bu bilgiler beyin tarafından yorumlanarak dünyanın temsili yaratılır. Vizüel sistem, görsel bilgi, mesafe ve yön verici hareketlerin temsil ve algısını oluşturur. Normal bir görüş elde etmek için, göz ve ilişkili yapılar normal yapı ve fonksiyonda olmalıdır. Optik sinir yoluyla retinadan görsel kortekse uzanan

nörolojik yollar sağlam olmalıdır. Beyin alınan bilgileri yorumlayabilecek kapasitede olmalıdır (44).

Yapı veya işlevin herhangi bir anormalliği, görme kaybına yol açacaktır. Yaşlılık veya hastalıktan kaynaklanan riskler 65 yaşından sonra katlanarak artmaktadır. Yaş ile görme değişikliklerinde yapılan araştırmalar, yaşlı erişkinlerin periferik görsel alanın aracılık ettiği düşük frekanslı uzaysal bilgiye olan hassasiyetinde önemli bir bozulma olduğunu ortaya koymuştur. Bu görsel bilgi lokomasyon ve postural stabilizasyonda kullanıldığı için, yaşlı erişkinlerde postural stabilizasyon problemlerinin düşük uzaysal görsel frekanslara olan bu azalmış duyarlılığa bağlı olduğu varsayılabilir (44). Vizüel sistemin postür, denge ve yürüyüşe etkisi Tablo 1’de gösterilmiştir.



Tablo 1. Yaşla İlişkili Temel Duyusal ve Algısal Değişiklikler ve Postural Kontrol, Denge ve Yürüyüş Üzerindeki Etkileri (45)

Duyusal sistem	Sensorimotor Sistem ve Algı Üzerindeki Etkisi	Postur, Denge ve Yürüyüş Etkisi
Vestibüler	↓ Duyusal epiteldeki tüy hücreleri ↓ Otokonin sayısı ↑ Otokonial fragmanlar ↓ Temel vestibüler nöronlar ve hücre gövdeleri ↓ Vestibüler nöron sayısı (vestibüler nüklei) - Dikey düzlemin zayıf algısı - Baş dönmesi - Oskilopsia (cisimleri sallanıyormuş gibi görme) - Bozulmuş baş oryantasyon algısı - Bozulmuş vücut hareket algısı	- Vertikal postural sapma - Postural instabilite - Genişlemiş destek yüzeyi ↓ Baş ve gövde stabilitesi ↑ Basınç osilasyon merkezi ↑ Stabilite için enerji ihtiyacı - Dengesiz yürüyüş ↓ Yürüme hızı, adım uzunluğu ↑ Adım frekansı ↓ Vestibülo-okuler refleks kazanımı ↑ Okuler hareketlerin gecikmesi ↑ Okülomotor cevapların eşik değeri
Görsel	↓ Görüş keskinliği ↓ Derinlik algısı ↓ Kontrast duyarlılığı ↓ Akomodasyon - Görüş alanında daralma ↓ Karanlığa adaptasyon ↓ Dinamik görsel keskinlik ↓ Hareketli görsel uyaranlara uyum - Çevredeki nesnelerin algılanmasında zorluk	- Dikey düzlem ile ilgili postural sapma - Postural instabilite - Yürüyüşte instabilite - Derin algıda bozulma - Nistagmus ↑ Yaşla birlikte görsel duyuya bağımlılık
Somatik Duyu	- Bozulmuş propriosepsiyon - Pasif ve aktif uzamada değişmiş içcik yanıtları - Değişmiş tendon organ yanıtları - İntrafuzal liflerin ve motor nöronların kaybı ↓ Boyun kaslarının proprioseptif duyusu ↓ Pozisyon ve hareket duyusu ↓ Eklemelerin pozisyon ve yönünü belirleme kapasitesi - Ayaktaki taktıl bilgilerin bozulması - Zeminle temasın azalan algısı	- Dikey düzlem ile ilişkili postural sapma ↑ Bölgesel instabilite ↓ Özellikle yumuşak zeminde postural stabilite ↑ Yürüyüş değişkenliği

2.3. Postural Değişiklikler

İnsan vücudundaki postural değişiklik süreci oldukça karmaşıktır. Yaşlanmayla birlikte; merkezi ve periferik nöronların etkinliğinde, iskelet kütlesinde ve kas dokusunda azalma ve kilo kaybı gözlemleyebiliriz. Buna ek olarak, hücrelerdeki su ve potasyum seviyeleri daha düşüktür ve kaslardaki protein biyosentez oranı giderek azalır. Bağ dokunun kırılabilirliğindeki bu kademeli artış ve kas gücünün azalması doğrudan postürü etkiler. Ligamentlerde ve eklem kıkırdağında görülen olumsuz değişiklikler nedeniyle vücut mekaniği daha da etkilenir. Kas gücünün azalması sonucu, yaşlı insanlar kendilerini destekleyici araçlarla dengelemeye çalışmaktadır. Bu faktör, omurganın fizyolojik eğriliğinin daha da bozulmasına yol açarak, ayakta dururken kalça ve diz eklemlerinde kompensatuar hareketlere yol açar [47].

Posturdeki değişiklikler (vücudun dikey yerçekimine karşı oryantasyonu), yaşlı popülasyonda düşmeye katkıda bulunan temel faktörlerden biri olarak tanımlanmıştır [48]. Yaşlıların postural performansları, sakin bir şekilde dururken dengenin korunması ile ilgili özelliklerin incelenmesiyle değerlendirilir [49]. Denge aniden bozulduktan sonra, merkezi sinir sistemi dinamik stabiliteyi korumak için gerekli postural düzeltmeleri planlamalıdır. Genç yetişkinlerle karşılaştırıldığında, yaşlı yetişkinler dengelerini yeniden sağlamakta zorluk çekmektedir [50]. Klinik denge değerlendirmesinde daha düşük skor alan yaşlı bireylerde, optimal fizyolojik kapasiteli yaşlılara göre azalmış postural performans ve daha iyi kas cevabı görülmüştür [51]. Postural düzeltmedeki yaşla ilişkili bu değişiklikler, postur, denge ve yürüyüş kontrolüne katılan farklı duyu sistemlerinin fizyolojik değişimlerine bağlanabilir. Yaşa bağlı postural değişiklikler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Yaşa Bağlı Postural Değişiklikler ve Klinik Etkileri (31)

Aksial İskelet Değişikliği	Klinik Etkileri
Başın öne yer değiştirmesi	Kütle merkezini öne doğru kaydırır; Baş dönmesi görülebilir
Dorsal kifoz	Solunum ve motor cevaplar için gövde hareketleri azalır, skapular protraksiyonu artırır, omuz patolojilerini teşvik edebilir
Lumbal omurganın düzleşmesi	Adım alma için gereken gövde ve kalça ekstansiyonu azalır
Nadir görülen lumbal omurganın kifozu	Vertebra gövdelerinin kompresyonu ile sonuçlanır
Lordozun artması	Gövde ve kalça ekstansörlerinde gerginlik, abdominallerde zayıflama
Posterior pelvik tilt	Adım alma için gereken gövde ve kalça ekstansiyonu azalır
Skolyoz	Denge, solunum ve ekstremitte hareketlerini değiştirebilir

2.4.Yürüyüş Özellikleri

Yürüyüş sırasında görülen normal olmayan bir durumun sayısal verilerle belirlenebilmesi için, öncelikle normal yürüyüş özelliklerinin tanımlanması gerekir.

Yürüyüş Döngüsü

Yürüyüş, kendini tekrar eden hareketlerden meydana gelir. Art arda gelen bu hareketler, bir yürüyüş döngüsü olarak tanımlanır. Yürüyüş döngüsü iki fazdan oluşur bunlar duruş ve salınım fazlarıdır.

▪ Duruş Fazı

Tüm yürüyüş döngüsünün %60'ını kapsar ve beş bölümden oluşur. Bunlar; ilk temas, yüklenmeye cevap, orta duruş fazı, terminal duruş ve salınım öncesi bölümleridir. İlk temas ve

salınım öncesi esnasında her iki ekstremite de, yerle temas halindedir ki, buna çift destek adı verilir.

▪ Salınım Fazı

Bu faz, salınım öncesi ile birlikte yürümenin ilerleme kısmını oluşturur. Salınım fazı üç bölümden oluşur. Bunlar, ilk salınım, orta salınım, terminal salınım olarak adlandırılır.

Yürüme analizi sırasında önemli bazı terimler kullanılmaktadır. Bu terimler:

Adım; bir ayak tabana temas ederken diğer ayağın tabana temas etme eylemi

Adım uzunluğu; Bir adımda alınan mesafe

Adım genişliği; Her iki topuğun, yere değdikleri noktalar arasındaki uzaklık

Kadans; dakikada atılan adım sayısı (adım / zaman)

Hız; birim sürede kat edilen mesafe (uzaklık / zaman) (46)

2.5. Yürüme Hızının Önemi

Yürüme hızı, kan basıncı gibi, gelecekteki olayları tahmin edebilen ve altta yatan fizyolojik süreçleri yansıtan genel bir gösterge olabilir. Kan basıncının kalp hastalığının tek belirleyicisi olmadığı gibi, yürüme hızı da fonksiyonel yeteneklerin tek belirleyicisi değildir; yürüme hızı, fonksiyonel durum, taburculuk durumu ve rehabilitasyon ihtiyacı gibi durumların belirlenmesine yardımcı olacak işlevsel bir “yaşamsal işaret” olarak kullanılabilir (47).

Yürüme hızı, geniş bir popülasyon aralığında fonksiyonel durumu ve genel sağlığı değerlendirmek ve izlemek için uygun, güvenilir, hassas bir ölçüdür. Bu özellikleri ‘6. vital bulgu’ olarak adlandırılmasına yol açmıştır. Bir hastanın yürüme hızının değerlendirilmesi klinik karar verme sürecine rehberlik etmek için kullanılabilir. Yürüme hızı, çoklu vücut yapılarının ve işlevlerinin karmaşık bir etkileşiminin sonucudur; postüral kontrol, alt ekstremite kuvveti, aerobik kapasite, propriyosepsiyon ve görsel bilginin tümü yürüme hızına katkıda bulunur. Diğer yaşamsal belirtilerde olduğu gibi, yürüme hızı altta yatan fizyolojik süreçler hakkında zengin bilgi sağlayan basit bir değerlendirmedir (48). Yürüme hızı, yaşa, cinsiyete ve antropometrik özelliklere göre değişmekle birlikte, normal yürüme hızı aralığı 1.2-1.4 m / sn'dir (47).

2.6.Yaşıllarda Yürüyüş

Yürüyüş ve denge bozuklukları yaşlı yetişkinlerde düşme riskine önemli ölçüde etki eder. Normal yürüyüş, merkezi ve periferik sinir sistemleri ile kas-iskelet fonksiyonu arasındaki karmaşık etkileşimlere bağlıdır. Yürüyüş bozuklukları, 60 yaş ve üzerindeki %15'ini ve 85 yaş ve üzerindeki %80'ini etkilemektedir (49). Yürüyüş bozuklukları yaşlanmanın kaçınılmaz bir sonucu olmasa da düşme riskini artıran ve yürüyüş bozukluklarına neden olan bazı fizyolojik değişiklikler normal yaşlanma ile ilişkilidir.

Yürüme hızının genel sağlığı ve fonksiyonel durumu yansıttığı gösterilmiştir. Yavaş yürüme hızı artmış düşme riskini gösterebilir. Ek olarak, azalmış yürüme hızı özellikle 75 yaş üstündeki kişilerde düşük yaşam oranları ile ilişkilidir (50, 51). 70 yaş üzerindeki bireylerde, ortalama yürüme hızı her dekada %12 veya %16 düşmekte, adım frekansı artmakta, belirli bir yürüme hızında adım uzunluğu azalmaktadır ve çift destek süresi %18'den(gençlerde) %26'ya yükselmektedir. Yaşlı bireylerde normal ve patolojik yürüyüş özellikleri Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3.Yaşlı Bireylerde Normal ve Patolojik Yürüyüşün Karşılaştırılması

Parametre	Normal Yaşlanma Yürüyüşü	Patolojik Yürüyüş
Hız	Seçilmiş yürüme hızından hızlanmaya geçiş yeteneği devam etmesine rağmen sürat azalmıştır	Serbest hızda (<0,85 m/s) belirgin azalma, seçilmiş yürüme hızından hızlanmaya geçiş becerisi kaybı
Adım uzunluğu	Simetrik fakat küçük adım uzunluğu	Adım uzunluğunda önemli azalma ve/veya nonsimetrik adım
Adım genişliği	Ortalama 2,5-10 cm	10 cm'den büyük veya 2,5 cm'den küçük adım genişliği
Parmak kalkışı	Küçük parmak kalkışı	Büyük parmak kalkışı veya her ikisi
Ayak bileği	Plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon hareket açıklığında ve itme kuvvetinde hafif azalma	Aşırı parmak kalkışı, aşırı plantar ve dorsifleksiyon
Diz	Ağırlık aktarma sırasında 5° ile 60° arasında fleksiyon	Sınırlı veya aşırı fleksiyon, titreme
Kalça	Ağırlık kabulü sırasında 15°-20° fleksiyon ve terminal duruş fazında 15°-20° derece hiperekstansiyon	Limitli fleksiyon veya ekstansiyon, geç etki:terminal sallanma fazında bacağı ileri ardından geri hareket ettirme, aşırı abduksiyon veya adduksiyon, aşırı veya limitli internal veya eksternal rotasyon
Pelvis	Ağırlık kabulü sırasında 5° ileri rotasyon, terminal duruş ve ilk salınma evresinde 5° geri rotasyon, orta duruş fazında referans taraftaki iliak krista zıt taraftaki iliak kristaya eşit veya daha yukarıdadır	İleri veya geri limitli veya aşırı rotasyon, pelvik drop
Gövde	Erekte postür	İleri, geri veya yanlara eğilmiş

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma tanımlayıcı kesitsel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü İç Hastalıkları Anabilim Dalı Geriatri Bilim Dalı ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda yapıldı. Araştırma Şubat 2017 tarihinde başlayıp Ağustos 2018 tarihinde sonlandırıldı.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Dokuz Eylül Üniversitesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü İç Hastalıkları Anabilim Dalı Geriatri Bilim Dalı'na başvuran tüm yaşlı bireyler; örneklemini ise alınma kriterlerine uyan ve gönüllü olan yaşlı bireyler oluşturdu.

Örneklem büyüklüğü GPower (version 3.1.9.2) programı kullanılarak belirlendi. Benzer bir çalışmada verilen korelasyon katsayısı ($r=0.27$) kullanılarak %80 güç ve 0.05 hata payı ile alınması gereken olgu sayısı en az 105 olarak hesaplandı (52).

Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri

- 65 yaş üzeri olma,
- Bağımsız yürüyebilme,

Dışlanma Kriterleri

- Yürümede yardımcı cihaz kullanma,
- Yürüme hızını etkileyecek morbiditesi olma,
- Yapılan testleri tamamlamaya engel ciddi sağlık problemine sahip olma
- İletişimi engelleyen veya komutları uygulayamayacak düzeyde mental sağlık problemine sahip olma

3.4. Çalışma Materyali

- Mezura
- Kronometre
- Biosway Taşınabilir Denge Sistemi (model:950-460, 2013, ABD)
- El dinamometresi (Lafayette model: 01163, ABD)

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler;

- Adım uzunluğu
- Yürüme hızı
- Kadans
- Düşme sayısı
- Denge
- Kas kuvveti
- Kullanılan ilaç sayısı

Bağımsız Değişkenler;

- Yaş
- Cinsiyet
- Vücut kitle indeksi

3.6. Veri Toplama Araçları

Araştırmaya dahil edilme kriterlerine uygun olguların, karşılıklı görüşme yoluyla demografik (cinsiyet, meslek, eğitim durumu, medeni durumu, dominant taraf vb.) bilgileri ile antropometrik özellikleri (yaş, VKI, bel kalça oranı), kullandığı ilaç sayısı veri kayıt formuna (EK-1) kaydedildi. Çalışmaya katılan kişilere ‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’ (EK 2) okutularak imzaları alındı.

Yürüme Özellikleri

Yürüme hızı; 4 m yürüme testi ile belirlendi (53). Test rahat bir yürüyüş ayakkabısı kullanılarak yapıldı. 4 m yürüme testi, 8 m'lik bir koridorda kronometre kullanılarak 2 tekrar şeklinde yapıldı ve en yüksek skor kaydedildi. Olgu başlangıç çizgisinin 2 m gerisinden verilen komutla yürümeye başladı, başlangıç çizgisine bastığı an kronometre başlatıldı ve sonlanma çizgisine bastığı an kronometre durduruldu. Sonlanma çizgisinden sonra olguların yavaşlaması için 2 m'lik mesafe kullanıldı. Zamanlı yürüyüş parkurunun her iki tarafındaki iki metre, yürüyüş döngüsü sırasında hızlanma ve yavaşlamanın değişken etkilerini kontrol etmek için kullanılır. Katılımcılardan normal yürüme hızında yürümeleri istendi, hız yürüme mesafesinin (4 m) süreye bölünmesi ile hesaplandı ve yürüme hızı m/sn cinsinden kaydedildi. Testin uygulanışı şekil 1'de gösterilmiştir.

Adım uzunluğu; 4 metrelik mesafede atılan ve sayılan adım sayısına bölünerek belirlendi.

Kadans; Olgular bir dakika süresince uzunluğu belirlenen alanda yürütüldü ve adım sayısı/dk şeklinde kaydedildi.



Şekil 1. 4 m yürüme testinin uygulanışı

Denge

Olguların denge ile ilgili özelliklerinin değerlendirilmesinde Biosway taşınabilir denge sistemi (model:950-460) kullanıldı. Cihaz katılımcıların merkezden sapma açısını ve yönünü takip eder. Bu ölçüm ‘stabilite indeksi’ olarak adlandırılır. Stabilite indeksi merkeze göre ortalama konumdur. Stabilite indeksi katılımcının kendi pozisyonundan ne kadar salındığını göstermez. Katılımcının ne kadar salındığını ölçmek için stabilite indeksinin standart sapması kullanılır ve bu ‘salınım indeksi’ olarak adlandırılır.

Cihaz 3 test protokolü içermektedir. Postural Stabilite, Kararlılık Sınırları, Duyusal Etkileşim Denge Testleri (DEDT) yapıldı. Test öncesi cihazın kalibrasyonu kontrol edildi. Teste başlamadan önce bireyin yaş ve boy bilgileri girildi, daha sonra bireyin ayakları çıplak olacak şekilde platforma çıkması istendi ve ayak pozisyonu ile ilgili koordinatlar cihaza kaydedildi, test boyunca kişiye ayaklarını hareket ettirmemesi hatırlatıldı.

Postural Stabilite İndeksi: Olgunun denge merkezinde kalabilme yeteneğinin ölçüldüğü bu bölümde test sırasında olguların merkezden saptmaları değerlendirildi ve elde ettiği skor kaydedildi. Test boyunca kişiden ağırlık merkezini temsil eden siyah noktayı test ekranının ortasında tutması istendi. Cihaz anterior-posterior (AP), medial-lateral (ML) yönlerdeki salınımları ölçerek anterior-posterior indeksi, medial-lateral indeksi ve toplam stabilite indeksi skorlarını vermektedir. Test 20 sn 3 tekrar olarak yapıldı ve ortalama skor kaydedildi. Merkezden olan sapma miktarı arttıkça skor arttığından, skorun yorumlanmasında düşük skor daha iyi yanıt olarak değerlendirildi. Test ekranı şekil 2a’da, uygulaması ise şekil 2b’de gösterilmiştir.



Şekil 2a. Postural Stabilité İndeksi Test Ekranı

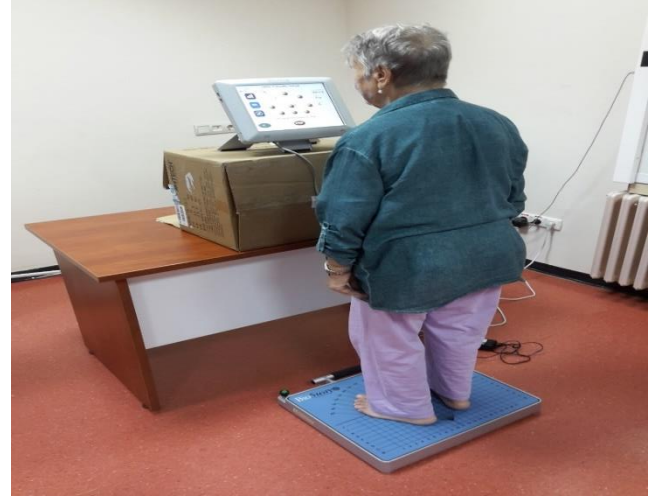


Şekil 2b. Postural Stabilité Testinin Uygulanışı

Kararlılık Sınırları İndeksi: Ayakta durma dengesi için tanımlanan kararlılık sınırları, kişinin vücudunun, dengeyi kaybetmeden dikey olarak ulaşabileceği maksimum açı olarak tanımlanır. Temel olarak kişinin destek sınırları dışına çıktığı zaman ağırlık merkezini ne kadar iyi kontrol edebildiğini göstermektedir. Dinamik dengenin ölçüldüğü bu bölümde dahil edilen olgulara bu yaş grubuna uygun olarak zorluk derecesi orta seviye olan test yapıldı. Kişilere ekranda gördükleri siyah noktanın kendi ağırlık merkezlerini temsil ettiği hatırlatıldı. Test gerçekleşirken ayakların yerden kesilmemesi, dizlerin bükülmemesi ve siyah noktayı istenen yöne hareket ettirmek için gövde hareketlerinin kullanılması gerektiği anlatıldı. Farklı yönlerde 8 (ön, arka, sağ, sol, sağ-ön, sol-ön, sağ-arka, sol-arka) ve ortada 1 olmak üzere ekranda 9 hedef olduğu ve teste ortadaki hedeften başlanacağı daha sonra diğer hedeflerin rastgele ve sırasıyla yanıp söneceği, yanıp sönen hedefe en kısa sürede ve en az sapma ile yönelmesi gerektiği katılımcıya anlatıldı. Testler 3 tekrar yapıldı ve ortalama skor yüzdelik oranlarla kaydedildi. Test skoru ile nöromusküler kontrol doğru orantılı olduğundan yüksek skor daha iyi yanıtı göstermekteydi. Test ekranı şekil 3a’da, testin uygulanışı ise şekil 3b’de gösterilmiştir.



Şekil 3a. Kararlılık Sınırları İndeksi Test Ekranı



Şekil 3b. Kararlılık Sınırları İndeksi Testinin Uygulanışı

Duyusal Etkileşim Denge Testi: Duyusal etkileşim denge testi statik yüzeyde denge değerlendirmesi için kabul görmüş bir testtir. Duyusal etkileşim denge testinin orta ve ileri seviye denge problemleri olan bireyleri tanımlamada etkili olduğuna ilişkin literatürde desteklenmesinin yanı sıra düşme riski değerlendirmesi için seçilmiş bir protokoldür. Bu test, kişinin denge ile ilgili çeşitli duyuları nasıl entegre ettiği ve bir veya daha fazla duyu engellendiğinde bunu kompanse edebilme yeteneği hakkında genel bir değerlendirme sağlar. DEDT sert zeminde gözler açık-kapalı ve yumuşak zeminde gözler açık-kapalı olarak 4 farklı şekilde yapıldı. Gözler açık sert zemin, temel olarak vestibüler, vizüel ve somatosensoriyal duyular hakkında değerlendirme sağlar. Gözler kapalı sert zemin, görsel uyarılar elimine edilerek vestibüler ve somatosensoriyal duyular hakkında bilgi verir. Gözler açık yumuşak zemin, somatosensoriyal ve vizüel uyarıların etkileşimini hakkında bilgi verir. Gözler kapalı yumuşak zemin, somatosensoriyal ve vestibüler uyarıların etkileşimi hakkında bilgi verir. Teste başlamadan önce ekrandaki siyah noktanın kişinin ağırlık merkezini temsil ettiği hatırlatıldı. Test sırasında katılımcıdan bu siyah noktayı ekranın tam ortasında tutması istendi. Her test 30 sn ve bir kez yapıldı, ortalama skor kaydedildi. Sonuçlar indeks olarak cihaz verilerine göre yorumlandı. Skor salınım indeksini gösterdiği için, düşük skor iyi yanıt göstermekteydi. Test ekranı şekil 4a'da, testin uygulanışı ise şekil 4b'de gösterilmiştir.

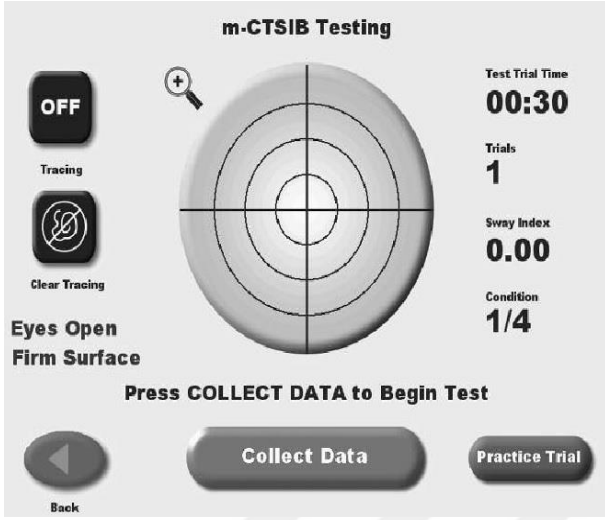
CTSIB Normatif salınım indeks aralığı:

Durum 1: Gözler Açık Sert Zemin: .21-.48

Durum 2: Gözler Kapalı Sert Zemin: .48-.99

Durum 3: Gözler Açık Yumuşak Zemin: .38-.71

Durum 4: Gözler Kapalı Yumuşak Zemin: 1.07-2.22 (54).



Şekil 4a. Duyusal Etkileşim Denge Testi Ekranı



Şekil 4b. DEDT'nin Yumuşak Zemin Üzerinde Uygulanışı

Düşme Hikayesi

Kişilere son 6 ay içinde dış etmenlere bağlı olmaksızın düşme hikayesi olup olmadığı soruldu ve düşme sayısı kaydedildi (55).

Alt Ekstremitte Kas Kuvveti

Diz ekstansör ve ayak bileği dorsifleksiyon kuvveti el dinamometresi (Lafayette manual muscle testing system) ile ölçüldü. Kuadriseps Femoris kas kuvveti ölçümü, olgu oturur pozisyonda, diz altı havlu ile desteklenerek, kalça 90° fleksiyonda iken uygulandı. Olgudan elleri ile herhangi bir yerden destek almadan, diz ekstansiyonu yapması istendi, fizyoterapist

dinamometre ile lateral malleolun proksimaline dinamometreyi pozisyonlayıp kuvvet uyguladı ve olgudan bu kuvvete karşı koyması istendi (56). Test bilateral olarak uygulandı. Test 3 kez tekrar edildi ve en yüksek skor kg olarak kaydedildi. Kuadriseps femoris kas testinin uygulanışı şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 5. El Dinamometresi



Şekil 6. Kuadriseps Femoris Kas Testinin Uygulanışı

Tibialis anterior kas kuvveti, oturur pozisyonda, diz altı havlu yardımıyla desteklenerek, kalça ve diz 90° fleksiyonda iken uygulandı. Olgudan elleri ile herhangi bir yerden destek almadan dorsifleksiyon yapması istendi ve fizyoterapist dinamometre ile ayağın dorsal kısmına kuvvet uyguladı, olgudan bu kuvvete karşı koyması istendi (57). Test bilateral olarak uygulandı. Test 3 kez tekrar edildi ve en yüksek skor kg cinsinden kaydedildi. Tibialis anterior kas testinin uygulanışı şekil 7’de gösterilmiştir.

El dinamometresinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Bohannon ve ark. tarafından yapılmıştır (58).



Şekil 7. Tibialis Anterior Kas Testinin Uygulanışı

Kullanılan İlaç Sayısı

Olguların kullandığı ilaç sayısı önce olguya soruldu, sonrasında hastane dosyasından kontrol edilerek kaydedildi.

Bel Kalça Oranı

Olguların bel çevresi krista iliaka (59), kalça çevresi ise kalçanın en geniş kısmından (60) ölçülerek cm cinsinden kaydedildi. Ölçüm olgu ayakta iken yan taraftan yapıldı ve mezuranın vücudu çok sıkmamasına dikkat edildi. Bel çevresi uzunluğu kalça çevresi uzunluğuna oranlanarak bel kalça oranı belirlendi.

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

Araştırma Şubat 2017-Ağustos 2018 tarihleri arasında yapıldı (Tablo 4).

Tablo 4. Araştırma Takvimi

Plan ve Takvim	ŞUBAT 17	MART 17	NİSAN 17	MAYIS 17	HAZİRAN 17	TEMMUZ 17	AĞUSTOS 17	EYLÜL 17	EKİM 17	KASIM 17	ARALIK 17	OCAK 18	ŞUBAT 18	MART 18	NİSAN 18	MAYIS 18	HAZİRAN 18	TEMMUZ 18	AĞUSTOS 18	EYLÜL 18
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Planlama	X	X																		
İzinler Onaylar			X																	
Veri Toplama				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
İstatistiksel Analiz														X	X	X				
Yazım														X	X	X	X	X	X	
Basım																			X	
Sunum																				X

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Analizler SPSS 24 programı yardımıyla yapıldı. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri frekans değerleriyle gösterildi ve ortalama, standart sapma ve yüzdelere verildi. Anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak kabul edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğuna ‘Shapiro-Wilk’ testi ile bakıldı. Olguların iki gruba ayrıldığı durumda, aradaki farkı belirlemek için ‘Mann Whitney-U Testi’ yapıldı. Değişkenler arası korelasyonu belirlemede parametrik koşullar sağlanmadığı için Spearman Korelasyon Analizi yapıldı. Korelasyon katsayıları; $0 - 0.24 =$ düşük, $0.25 - 0.49 =$ orta, $0.50 - 0.79 =$ yüksek, $0.80 - 1.0 =$ çok yüksek korelasyon olarak yorumlandı.

3.9.Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamızın iki temel sınırlılığı olduğunu düşünmekteyiz. Bunlardan biri yürüyüş özelliklerinin belirlenmesinde kinetik ve kinematik analizlerin yapılamaması diğeri ise ilaç kullanan bireylerin kullandıkları ilaçların etken maddelerinin kaydedilmemesidir.

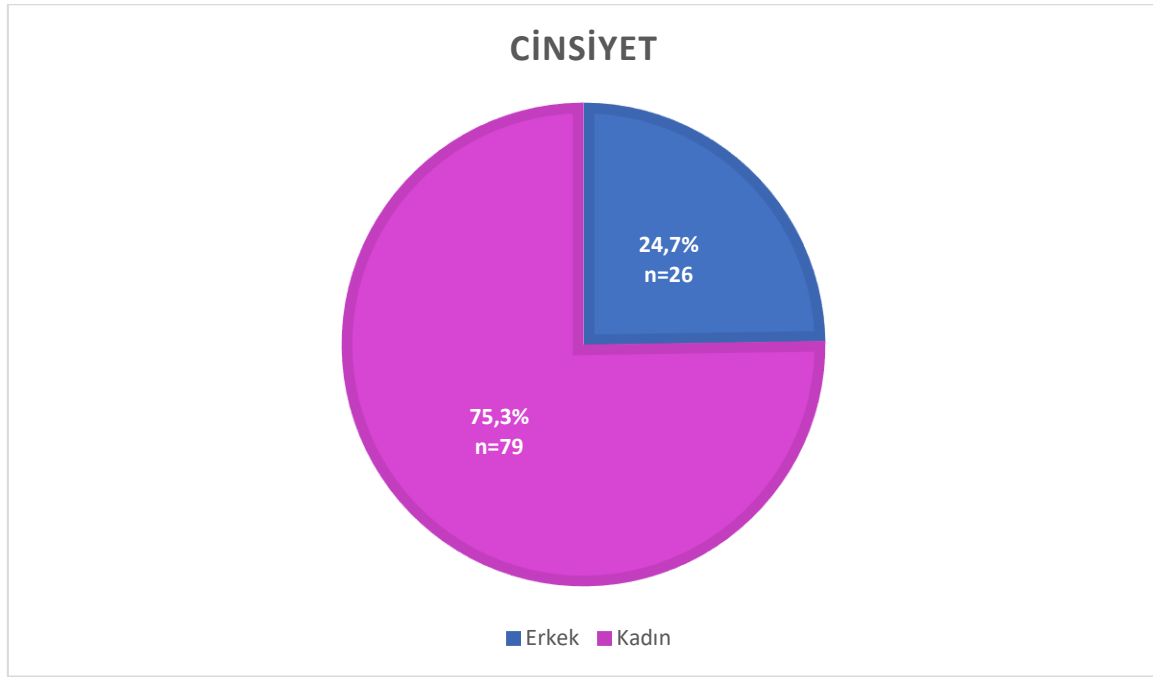
Diğeri taraftan yaşlı bireylerin yürüyüş özellikleri ile detaylı ve objektif verilerle değerlendirilen denge özellikleri arasındaki ilişkisinin araştırıldığı az sayıdaki çalışmadan biri olması çalışmamızın güçlü yanıdır.

3.10.Etik Kurul Onayı

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 13.04.2017 tarih ve 2017/08-22 karar numaralı etik onayı alınarak gerçekleştirildi (EK3).

4. BULGULAR

Çalışmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü İç Hastalıkları Anabilim Dalı Geriatri Bilim Dalı'na başvuran 65 yaş üstü %24,7'si erkek(n=26) ve %75,3'ü kadın (n=79) toplam 105 olgu dahil edildi. (Grafik 1)



Grafik 1: Olguların Cinsiyete Göre Dağılımı

Değerlendirmeye alınan olguların VKİ hesaplandığında 28 olgunun normal değerlere sahip olduğu (VKİ; 18,5-24,9 kg/m²), 49 olgunun kilolu (VKİ; 25-29,9 kg/m²), 26 olgunun obez (VKİ; 30-39,9 kg/m²), 2 olgunun ise morbid obez (VKİ; 40 kg/m² ve üzeri) olduğu belirlendi. Ayrıca olguların yaşlarının 65 ile 87 arasında değiştiği görüldü ve tüm olgulara ait yaş, VKİ, bel kalça oranları Tablo 5'te verildi.

Tablo 5. Olguların Antropometrik Özellikleri

n=105	Ort±SS	Minimum	Maksimum
Yaş (yıl)	72,25±5,92	65	87
VKİ (kg/m²)	27,69±4,4	19,4	44,1
BKO	0,9±0,07	0,74	1,14

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, BKO: Bel kalça oranı, Kg: Kilogram, m: Metre

Olguların medeni durumları ve eğitim durumları incelendiğinde, olguların çoğunluğunun evli ve ilkokul mezunu olduğu belirlendi, sayılar ve yüzdeleri Tablo 6’da gösterildi.

Tablo 6. Olguların Demografik Özellikleri

n=105	Sayı (n)	Yüzde (%)
Medeni Durum		
Evli	67	63,8
Bekar	38	36,2
Eğitim Durumu		
Okur yazar değil	6	5,7
İlkokul mezunu	54	51,4
Lise mezunu	20	19
Lisans	24	22,9
Lisansüstü	1	1
Dominant taraf		
Sağ	100	95,2
Sol	5	4,8

Olguların ortalama yürüme hızı, adım uzunluğu ve kadansları belirlendi, minimum ve maksimum değerleri ve ortalamaları Tablo 7’de verildi.

Tablo 7. Olguların Yürüyüş Özellikleri

	Ort±SS	Minimum	Maksimum
Yürüme hızı (m/sn)	1,23±0,22	0,47	1,64
Adım uzunluğu (m)	0,55±0,09	0,36	0,80
Kadans (adım sayısı/dk)	107,9±11,9	75	144

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, m: Metre, dk: Dakika, sn: Saniye

Yürüme özellikleri ile ilgili cinsiyet açısından fark olup olmadığını belirlemek için olgular kadın ve erkek olarak iki gruba ayrıldı. Kadın ve erkeklerin yaş ortalamaları karşılaştırıldığında sonuçların benzer olduğu ($p>0.05$), VKİ oranının kadınlarda, BKO oranının ise erkeklerde daha fazla olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$). Düşme sayısı ve kullanılan ilaç sayılarının iki cinsiyette de benzer olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 8).

Yürüme hızı açısından bakıldığında erkeklerin daha hızlı yürüdüğü, adım uzunluklarının daha fazla olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$). Ancak erkeklerde ve kadınlarda kadans benzerdi, iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Cinsiyetlerine Göre Olguların Antropometrik ve Yürüyüş Özelliklerinin Karşılaştırılması

	Kadın(n=79) Ort±SS Min-Maks	Erkek(n=26) Ort±SS Min-Maks	p*
Antropometrik Özellikler			
Yaş (yıl)	71,91±5,89 65-87	73,30±6,01 65-85	0,243
VKİ (kg/m²)	28,42±4,29 22,5-44,1	25,46±4,03 19,4-38,2	0,002*
BKO	0,89±0,07 0,74-1,1	0,95±0,07 0,8-1,14	0,001*
Düşme sayısı	0,48±0,90 0-4	0,30±1,04 0-5	0,069
İlaç sayısı	4,05±2,65 0-11	3,19±2,36 0-10	0,116
Yürüyüş özellikleri			
Yürüme hızı (m/sn)	0,99±0,22 0,47-1,64	1,14±0,17 0,75-1,51	0,002*
Adım uzunluğu (m)	0,53±0,08 0,36-0,80	0,60±0,09 0,48-0,80	0,004*
Kadans (adım sayısı/dk)	107,08±11,7 75-132	110,5±12,26 85-144	0,211

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, m: Metre, dk: Dakika, sn: Saniye, Min: minimum, Maks: maksimum, Kg: Kilogram, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, BKO: Bel kalça oranı,

p* < 0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Yürüyüş özelliklerini değiştirebileceği düşünülen kuadriseps femoris ve tibialis anterior kaslarının kuvveti bilateral olarak ölçüldü. Tüm ölçümlerde alt ekstremitte kas kuvvetlerinin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğu bulundu, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 9).

Tablo 9. Cinsiyetlerine Göre Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

	Kadın(n=79) Ort±SS Min-Maks	Erkek(n=26) Ort±SS Min-Maks	p*
Sağ K. Femoris (kg)	15,25±3,65 6,2-25	18,36±4,2 11,4-28	0,001*
Sol K. Femoris (kg)	15,87±3,67 7,9-25	19,53±4,2 11,3-27	0,001*
Sağ TA (kg)	15,83±3,06 9,7-22,6	18,17±3,23 12,4-25	0,003*
Sol TA (kg)	15,8±2,95 8,6-21	18,85±3,42 13,3-25	0,001*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: minimum, Maks: maksimum, Kg: Kilogram

p*<0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Olguların cinsiyetlerine göre denge parametrelerinin karşılaştırılmasında, postural stabiliteye ait değerlendirmelerden toplam stabilite indeksi ve medial-lateral stabilite indeksi skorlarının erkek grupta daha düşük olduğu (düşük skor daha iyi yanıt) ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p<0,05$). Kararlılık sınırları indeksi ve DEDT parametreleri arasında anlamlı fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Cinsiyetlerine Göre Olguların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması

	Kadın(n=79) Ort±SS	Erkek(n=26) Ort±SS	p*
Postural Stabilite			
Toplam stabilite indeksi	0,60±0,40	0,45±0,22	0,033*
Anterior-posterior stabilite indeksi	0,45±0,32	0,38±0,18	0,300
Medial-lateral stabilite indeksi	0,28±0,22	0,18±0,12	0,007*
Kararlılık Sınırları İndeksleri (KSİ)			
Toplam KSİ	53,94±13,76	55,69±13,08	0,416
Öne	54,67±16,85	53,57±16,93	0,956
Arkaya	56,08±17,12	52,38±16,68	0,336
Sol yöne	64,91±16,04	65,76±13,96	0,926
Sağ yöne	63,64±15,88	63,11±17,21	0,900
Sol ön yöne	66,20±15,45	63,15±16,88	0,483
Sağ ön yöne	64,44±15,23	64,38±12,56	0,964
Sol arka yöne	55,94±15,24	55,15±13,69	0,891
Sağ arka yöne	56,27±17,41	56,65±18,98	0,938
Duyusal Etkileşim Denge Testi(DEDT)			
GA-SZ	0,53±0,25	0,48±0,22	0,414
GK-SZ	0,99±0,57	0,78±0,33	0,054
GA-YZ	1,03±0,39	1,01±0,33	0,724
GK-YZ	2,30±0,67	2,09±0,55	0,336

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, KSİ: Kararlılık sınırları indeksi, DEDT: Duyusal etkileşim denge testi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, SZ: Sert zemin, YZ: Yumuşak zemin

p*<0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Olgular, medeni durumlarına göre yürüyüş özelliklerindeki farkı belirlemek için evli ve bekar olarak iki gruba ayrıldı. Olguların antropometrik özellikleri açısından (yaş, VKİ ve BKO) benzer ölçüm değerlerine sahip oldukları ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlendi (p<0.05) (Tablo 11).

Evli ve bekar olguların yürüyüş özellikleri de benzerdi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Ancak düşme sayılarına bakıldığında, bekar grupta düşme sayısının daha fazla olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Medeni Durumlarına Göre Olguların Antropometrik ve Yürüyüş Özelliklerinin Karşılaştırılması

	Evli Grup(n=67) Ort±SS Min-Maks	Bekar Grup(n=38) Ort±SS Min-Maks	p*
Antropometrik Özellikler			
Yaş(yıl)	71,40±5,56 65-86	73,76±6,30 65-86	0,063
VKİ(kg/m²)	27,63±4,66 19,4-44,1	27,79±3,95 20,2-35,8	0,689
BKO	0,91±0,07 0,76-1,14	0,89±0,09 0,74-1,10	0,221
Düşme sayısı	0,34±0,89 0-5	0,6±1 0-4	0,036*
İlaç sayısı	3,79±2,58 0-11	3,92±2,64 0-10	0,798
Yürüyüş Özellikleri			
Yürüme hızı(m/sn)	1,05±0,19 0,64-1,64	0,98±0,26 0,47-1,51	0,109
Adım uzunluğu(m)	0,55±0,08 0,40-0,80	0,54±0,10 0,36-0,80	0,803
Kadans(adım sayısı/dk)	109,62±10,25 85-144	105±14,02 75-125	0,197

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, m: Metre, dk: Dakika, sn: Saniye, Min: minimum, Maks: maksimum, Kg: Kilogram, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, BKO: Bel kalça oranı,

$p<0,05$ istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Evli ve bekar grup kuadriseps femoris ve tibialis anterior kas kuvvetleri açısından karşılaştırıldığında ise iki grubun kas kuvvetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Medeni Durumlarına Göre Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

	Evli grup(n=67) Ort±SS Min-Maks	Bekar grup(n=38) Ort±SS Min-Maks	p*
Sağ K. Femoris (kg)	16,50±4,02 6,2-28	15,18±3,9 8,7-24,4	0,123
Sol K. Femoris (kg)	17,37±4,05 9,4-27	15,73±4,05 7,9-24,7	0,100
Sağ TA (kg)	16,59±3,05 10,4-25	16,08±3,59 9,7-25	0,377
Sol TA(kg)	16,79±3,25 8,6-25	16,15±3,48 9-25	0,347

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: minimum, Maks: maksimum, Kg: Kilogram

p*<0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Olgular medeni durumlarına göre denge parametreleri açısından karşılaştırıldığında, postural stabilite, kararlılık sınırları indeksi ve DEDT açısından benzerdi ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0,05) (Tablo 13).

Tablo 13. Medeni Durumlarına Göre Olguların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması

	Evli(n=67) Ort±SS	Bekar(n=38) Ort±SS	p*
Postural Stabilite			
Toplam stabilite indeksi	0,54±0,34	0,59±0,42	0,554
Anterior-posterior stabilite indeksi	0,42±0,25	0,46±0,37	0,769
Medial-lateral stabilite indeksi	0,25±0,21	0,27±0,18	0,384
Kararlılık Sınırları İndeksleri (KSİ)			
Toplam KSİ	55,23±12,93	52,86±14,64	0,418
Öne	56,29±16,42	51,05±17,13	0,083
Arkaya	54,91±16,02	55,63±18,85	0,719
Sol yöne	65,07±15,02	65,21±16,19	0,834
Sağ yöne	62,95±16,41	64,50±15,81	0,847
Sol ön yöne	64,13±15,48	67,76±16,26	0,239
Sağ ön yöne	63,70±14,17	65,71±15,30	0,486
Sol arka yöne	55,77±15,47	55,71±19,06	0,826
Sağ arka yöne	57,55±17,34	54,28±18,41	0,420
Duyusal Etkileşim Denge Testi(DEDT)			
GA-SZ	0,51±0,23	0,53±0,26	0,767
GK-SZ	0,95±0,44	0,92±0,66	0,287
GA-YZ	1,02±0,38	1,03±0,37	0,955
GK-YZ	2,27±0,57	2,22±0,77	0,273

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, KSİ: Kararlılık sınırları indeksi, DEDT: Duyusal etkileşim denge testi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, SZ: Sert zemin, YZ: Yumuşak zemin

p*<0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Olguların son 6 ay içinde düşme öyküsü olup olmamasına göre antropometrik özelliklerine bakıldığında, düşme hikayesi olan grubun VKİ ve kullanılan ilaç sayısının daha büyük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p<0,05).

Ancak yaş ve BKO'nun benzer olduğu ve aralarında istatistiksel fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$). İki grup yürüyüş özellikleri açısından incelendiğinde düşme öyküsü olmayan grubun adım uzunluğunun daha büyük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$). Yürüme hızı ve kadans açısından iki grup benzerdi ve istatistiksel fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Olguların Düşme Öykülerine Göre Olguların Antropometrik ve Yürüyüş Özelliklerinin Karşılaştırılması

	DÖ olan(n=29) Ort±SS Min-Maks	DÖ olmayan(n=76) Ort±SS Min-Maks	p*
Antropometrik Özellikler			
Yaş(yıl)	73,75±6,52 65-87	71,68±5,61 65-86	0,122
VKİ(kg/m²)	29,06±3,51 21,8-35,4	27,16±4,61 19,4-44,1	0,008*
BKO	0,92±0,07 0,74-1,09	0,89±0,08 0,76-1,14	0,097
İlaç sayısı	4,68±2,77 1-11	3,51±2,46 0-10	0,038*
Yürüyüş Özellikleri			
Yürüme hızı(m/sn)	0,99±0,21 0,58-1,34	1,04±0,22 0,47-1,64	0,244
Adım uzunluğu(m)	0,51±0,07 0,36-0,66	0,56±0,09 0,36-0,8	0,012*
Kadans(adım sayısı/dk)	107,62±11,98 83-132	108,07±11,95 75-144	0,749

DÖ: Düşme Öyküsü Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, m: Metre, dk: Dakika, sn: Saniye, Min: minimum, Maks: maksimum, Kg: Kilogram, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, BKO: Bel kalça oranı

$p<0,05$ istatistiksel fark, Mann-Whitney U

İki grup kas kuvvetleri açısından incelendiğinde, düşme öyküsü olmayan grubun sağ taraf tibialis anterior kas gücünün daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$). Ancak diğer parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Olguların Düşme Öykülerine Göre Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

	DÖ olan(n=29) Ort±SS Min-Maks	DÖ olmayan(n=76) Ort±SS Min-Maks	p*
Sol K. Femoris (kg)	16,13±3,77 7,9-22	17,02±4,23 9-27	0,621
Sağ K. Femoris (kg)	14,91±3,34 9-23	16,45±4,18 6,2-28	0,087
Sol TA (kg)	15,67±2,68 11,2-21	16,9±3,51 8,6-25	0,063
Sağ TA (kg)	15,06±2,91 9,7-20	16,93±3,24 10,4-25	0,014*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: minimum, Maks: maksimum, Kg: Kilogram, DÖ: Düşme öyküsü

$p^*<0,05$ istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Düşme öyküsü olan ve olmayan grubun postural stabilite, kararlılık sınırları indeksi ve DEDT skorları benzerdi ve arada istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 16).

Tablo 16. Olguların Düşme Öykülerine Göre Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması

	DÖ olan(n=29) Ort±SS	DÖ olmayan(n=76) Ort±SS	p*
Postural Stabilite			
Toplam stabilite indeksi	0,56±0,39	0,56±0,37	0,700
Anterior-posterior stabilite indeksi	0,43±0,35	0,44±0,28	0,595
Medial-lateral stabilite indeksi	0,25±0,15	0,26±0,22	0,715
Kararlılık Sınırları İndeksleri (KSİ)			
Toplam KSİ	51,24±14,44	55,57±13,10	0,124
Öne	52,65±18,53	55,06±16,16	0,545
Arkaya	53,68±17,33	55,73±16,97	0,581
Sol yöne	61,75±15,61	66,40±15,35	0,163
Sağ yöne	61,44±16,70	64,30±15,96	0,410
Sol ön yöne	64,34±17,95	65,86±14,98	0,934
Sağ ön yöne	62,79±16,26	65,05±13,91	0,552
Sol arka yöne	52,24±18,94	57,09±15,79	0,111
Sağ arka yöne	51,58±17,29	58,19±17,65	0,084
Duyusal Etkileşim Denge Testi(DEDT)			
GA-SZ	0,52±0,19	0,52±0,26	0,626
GK-SZ	1,05±0,70	0,89±0,44	0,158
GA-YZ	1,08±0,37	1,01±0,37	0,430
GK-YZ	2,32±0,61	2,22±0,66	0,517

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, KSİ: Kararlılık sınırları indeksi, CTSIB: Duyusal etkileşim denge testi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, SZ: Sert zemin, YZ: Yumuşak zemin

p*<0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Kullanılan ilaç sayısının yürüyüş özelliklerini değiştirebileceği düşünülerek olgular 5 ve üzeri ilaç kullananlar ve 5 ‘in altında ilaç kullananlar olarak iki gruba ayrıldı. Yaş, VKİ ve BKO iki grupta benzerdi ve istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0,05). 5 ve üzeri ilaç kullanan grupta düşme sayısı daha fazla iken (p<0,05), yürüme hızı, adım uzunluğu ve kadans 5’in altında ilaç kullanan grupta daha fazla olarak belirlendi (p<0,05) (Tablo 17).

Tablo 17. Kullanılan İlaç Sayısına Göre Olguların Antropometrik ve Yürüyüş Özelliklerinin Karşılaştırılması

	5'in Altında(n=70) Ort±SS Min-Maks	5 ve Üzeri(n=35) Ort±SS Min-Maks	p*
Antropometrik Özellikler			
Yaş(yıl)	71,44±5,66 65-87	73,88±6,17 65-87	0,055
VKİ(kg/m²)	27,34±4,64 19,4-44,1	28,39±3,88 19,6-35,4	0,079
BKO	0,89±0,07 0,76-1,14	0,91±0,08 0,74-1,10	0,259
Düşme sayısı	0,24±0,52 0-2	0,82±1,38 0-5	0,017*
Yürüyüş Özellikleri			
Yürüme hızı(m/sn)	1,09±0,21 0,47-1,64	0,89±0,19 0,54-1,35	0,001*
Adım uzunluğu(m)	0,57±0,09 0,36-0,80	0,49±0,06 0,36-0,72	0,001*
Kadans(adım sayısı/dk)	110,37±11,55 75-144	103,11±11,32 80-125	0,001*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, m: Metre, dk: Dakika, sn: Saniye, Min: minimum, Maks: maksimum, Kg: Kilogram, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, BKO: Bel kalça oranı

p*<0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Kullanılan ilaç sayısına göre olguların kas kuvvetleri karşılaştırıldığında 5'in altında ilaç kullanan grupta sağ taraf kuadriseps femoris kuvvetinin daha büyük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p<0,05). Sol taraf kuadriseps femoris ve her iki taraf tibialis anterior kas kuvvetleri ise benzerdi ve arada istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0,05) (Tablo 18).

Tablo 18. Kullanılan İlaç Sayısına Göre Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

	5'in Altında(n=70) Ort±SS Min-Maks	5 ve Üzeri(n=35) Ort±SS Min-Maks	p*
Sol K. Femoris (kg)	17,16±4,16 7,9-27	16,01±3,94 8,7-26	0,143
Sağ K. Femoris (kg)	16,65±4,24 6,2-28	14,77±3,20 10,6-22,6	0,005*
Sol TA (kg)	16,59±3,50 8,6-25	16,5±3,02 11,2-21,4	0,849
Sağ TA (kg)	16,55±3,38 10-25	16,13±3,01 9,7-20	0,649

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: minimum, Maks: maksimum, Kg: Kilogram

p*<0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Kullanılan ilaç sayısına göre olguların denge parametreleri karşılaştırıldığında kararlılık sınırlarından sağ ön yön ve sol arka yön indeks skoru, 5'in altında ilaç kullanan grupta istatistiksel olarak daha yüksekti ($p<0,05$). Kararlılık sınırlarının diğer test indeksleri ile postural stabilite testi indeksleri her iki grupta da benzer olarak bulundu ($p>0,05$). DEDT'lerinden GA-SZ ve GK-YZ test skorlarının 5'in altında ilaç kullanan grupta daha iyi olduğu ancak GK-SZ ve GA-YZ test skorlarında ise iki grup arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 19).

Tablo 19. Kullanılan İlaç Sayısına Göre Olguların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması

	5'in Altında(n=70) Ort±SS	5 ve Üzeri(n=35) Ort±SS	p*
Postural Stabilite			
Toplam stabilite indeksi	0,55±0,41	0,57±0,28	0,132
Anterior-posterior stabilite indeksi	0,44±0,34	0,43±0,19	0,169
Medial-lateral stabilite indeksi	0,24±0,20	0,28±0,21	0,208
Kararlılık Sınırları İndeksleri (KSİ)			
Toplam KSİ	56,11±11,97	50,91±15,90	0,109
Öne	55,34±15,83	52,51±18,67	0,253
Arkaya	55,30±17,34	54,91±16,58	0,984
Sol yöne	65,34±15,01	64,68±16,63	0,703
Sağ yöne	64,25±15,31	62,02±17,83	0,678
Sol ön yöne	67,91±15,41	60,51±17,41	0,934
Sağ ön yöne	66,48±13,45	60,31±15,96	0,041*
Sol arka yöne	56,60±16,22	54,05±17,94	0,040*
Sağ arka yöne	58,97±16,22	51,17±19,53	0,534
Duyusal Etkileşim Denge Testi(DEDT)			
GA-SZ	0,48±0,21	0,59±0,29	0,021*
GK-SZ	0,87±0,42	1,06±0,69	0,125
GA-YZ	0,97±0,33	1,14±0,44	0,086
GK-YZ	2,17±0,64	2,42±0,62	0,048*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, KSİ: Kararlılık sınırları indeksi, CTSIB: Duyusal etkileşim denge testi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, SZ: Sert zemin, YZ: Yumuşak zemin

p*<0,05 istatistiksel fark, Mann-Whitney U

Tüm olguların yaş, VKİ, BKO, İlaç sayısı, düşme sayısı, kas gücü ile yürüyüş özellikleri ve denge ile ilgili parametreler arasındaki korelasyona bakıldığında;

Yaşın, yürüme hızı (negatif yönde orta düzeyde $r=-0,278$ $p=0,004$), kadans (negatif yönde orta düzeyde $r=-0,277$ $p=0,004$) ve DEDT/ GA-YZ (pozitif yönde orta düzeyde $r=0,333$ $p=0,001$) ile arasındaki korelasyon istatistiksel olarak anlamlı idi.

VKİ ile yürüme hızı (negatif yönde zayıf düzeyde $r=-0,225$ $p=0,021$), DEDT/GA-SZ (pozitif yönde orta düzeyde $r=0,268$ $p=0,006$) ve GK-SZ (pozitif yönde orta düzeyde $r=0,379$ $p=0,001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu.

BKO'nun DEDT/ GA-SZ (pozitif yönde zayıf düzeyde $r=0,207$ $p=0,034$), GK-SZ (pozitif yönde zayıf düzeyde $r=0,200$ $p=0,041$) ve GA-YZ (pozitif yönde zayıf düzeyde $r=0,237$ $p=0,015$) ile arasındaki korelasyon istatistiksel olarak anlamlı idi.

İlaç sayısı'nın ise postural stabilite ve kararlılık sınırları dışındaki tüm parametrelerle arasındaki korelasyonun istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenirken ($p<0.05$), düşme sayısının ise sadece adım uzunluğu ile arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon vardı (Tablo 20).

Hem bilateral Kuadriseps Femoris kaslarının hem de Tibialis Anterior kaslarının DEDT'lerinin hiçbiri ile arasındaki korelasyonların istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p>0.05$), kas kuvvetleri ile yürüme özellikleri, postural stabilite ve kararlılık sınırları arasındaki korelasyonlar anlamlı idi ve Tablo 20'de verildi.

Tablo 20. Olguların Antropometrik Özellikleri, Yürüyüş Özellikleri, Kas Kuvvetleri ve Denge Arasındaki İlişki

	Yürüme hızı (m/sn)	Adım uzunluğu (m)	Kadans (adım sayısı/dk)	PS Toplam skor	KSİ Toplam skor	DEDT GA-SZ	DEDT GK-SZ	DEDT GA-YZ	DEDT GK-YZ
Yaş (yıl)	-0,278** 0,004	-0,178 0,069	-0,277** 0,004	0,152 0,121	-0,138 0,160	0,082 0,406	0,047 0,635	0,333** 0,001	0,120 0,222
VKİ (kg/m ²)	-0,225* 0,021	-0,096 0,331	-0,133 0,176	0,100 0,310	0,379 0,105	0,268** 0,006	0,379** 0,001	0,064 0,516	0,105 0,286
BKO	-0,028 0,774	0,057 0,564	-0,182 0,064	0,154 0,117	0,100 0,310	0,207* 0,034	0,200* 0,041	0,237* 0,015	0,114 0,247
İlaç sayısı	-0,428** 0,001	-0,355** 0,001	-0,366** 0,001	0,177 0,071	-0,094 0,338	0,237* 0,015	0,252* 0,010	0,238* 0,014	0,228* 0,019
Düşme sayısı	-0,118 0,231	-0,250* 0,010	-0,082 0,406	0,068 0,494	-0,141 0,153	0,087 0,380	0,149 0,129	0,141 0,151	0,097 0,326
Sağ kuadriseps (kg)	0,358** 0,001	0,317** 0,001	0,238* 0,015	-0,070 0,480	0,082 0,407	0,023 0,819	0,026 0,792	-0,115 0,244	-0,069 0,486
Sol kuadriseps (kg)	0,304** 0,002	0,266** 0,006	0,259** 0,008	-0,136 0,167	0,113 0,152	-0,016 0,872	-0,041 0,679	-0,091 0,354	-0,030 0,763
Sağ TA (kg)	0,311** 0,001	0,367** 0,001	0,179 0,067	-0,111 0,258	0,211* 0,031	0,020 0,839	-0,055 0,879	-0,161 0,102	-0,045 0,648
Sol TA (kg)	0,264** 0,007	0,337** 0,001	0,152 0,123	-0,205* 0,036	0,251** 0,010	0,041 0,681	-0,028 0,776	-0,146 0,137	-0,116 0,241

m: Metre, cm: Santimetre, dk: Dakika, sn: Saniye, Kg: Kilogram, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, BKO: Bel kalça oranı, TA: Tibialis anterior, PS: Postural stabilite, KSİ: Kararlılık sınırları indeksi, DEDT: Duyusal etkileşim denge testi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, SZ: Sert zemin, YZ: Yumuşak zemin

Tabloda ilk satırdaki değerler ‘r’ ikinci satırdaki değerler ‘p’ değerini göstermektedir. p* < 0,05 istatistiksel fark

Olguların denge parametreleri ile yürüyüş özellikleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, postural stabilite ile yürüme hızı arasında (negatif yönde zayıf düzeyde $r = -0,217$ $p = 0,026$) istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu.

Kararlılık sınırları indeksi ile adım uzunluğu arasında (pozitif yönde zayıf düzeyde $r = 0,209$ $p = 0,033$) istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görüldü.

DEDT parametrelerinden GA-SZ, GA-YZ ve GK-YZ ile yürüme hızı arasında ilişki olduğu ($p<0,05$) ve DEDT parametrelerinin tümü ile kadans arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu belirlendi (Tablo 21).

Tablo 21. Olguların Denge Parametreleri ve Yürüyüş Özellikleri Arasındaki İlişki

	PS Toplam skor	KSİ Toplam skor	DEDT	GA-SZ	GK-SZ	GA-YZ	GK-YZ
Yürüme hızı (m/sn)	-0,217* 0,026	0,021 0,829		-0,128 0,193	-0,281** 0,004	-0,245* 0,012	-0,192* 0,050
Adım uzunluğu (m)	-0,118 0,231	0,209* 0,033		-0,023 0,819	-0,110 0,265	-0,078 0,448	-0,045 0,650
Kadans (adım sayısı/dk)	-0,183 0,062	0,025 0,803		-0,234* 0,016	-0,357** 0,001	-0,361** 0,001	-0,196* 0,045

m: Metre, cm: Santimetre, dk: Dakika, sn: Saniye, PS: Postural stabilite, KSİ: Kararlılık sınırları indeksi, DEDT: Duyusal etkileşim denge testi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, SZ: Sert zemin, YZ: Yumuşak zemin

Tabloda ilk satırdaki değerler 'r' ikinci satırdaki değerler 'p' değerini göstermektedir. $p*<0,05$ istatistiksel fark

5.TARTIŞMA

Çalışmamız yaşlı olgularda yürüyüş özelliklerini (yürüme hızı, adım uzunluğu, kadans) belirlemek ve yürüyüş özelliklerinin düşme öyküsü ve denge ile arasındaki ilişkiyi incelenmek amacıyla yapıldı. Sonuçlarımız yaşlı bireylerde düşme sayısı ile adım uzunluğu arasında ilişki olduğunu ancak yürüme hızı ve kadans arasında ilişki olmadığını gösterdi. Olguların kullandıkları ilaç sayısının da tüm yürüme özelliklerini etkileyebileceği, VKİ'nin sadece yürüme hızını etkileyebileceği belirlendi. Denge ile yürüme özellikleri arasındaki ilişkinin incelendiği bölümde ise sonuçlarımız; dinamik denge ölçümü olan kararlılık sınırlarının adım uzunluğu ile statik denge testlerinden postural stabilitenin yürüme hızı ile, DEDT ölçümlerinin ise yürüme hızı ve kadans ile ilişkili olabileceğini gösterdi.

Yaşlı bireylerde yürüyüş özellikleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların laboratuvar veya klinik ortamlarda yapıldığı, klinik ortamlarda yapılan çalışmalarda ise adım uzunluğu, adım genişliği, yürüme hızı, kadans gibi daha yaygın ve her ortamda yapılabilecek yürüyüşe ait özelliklerin incelendiği görülmektedir.

Çalışmalarda sıklıkla ilerleyen yaşa bağlı nöromuskuler sistemin olumsuz etkilenmesi, yaşlı bireyin fonksiyonel kapasitesindeki kayıplar, inaktif yaşam tarzının daha çok benimsenmesi ve bunlara bağlı kas gücünde ve eklem hareketlerindeki azalmaların meydana geldiği belirtilmektedir. Tüm bu olumsuz değişikliklere kronik hastalıklara yakalanma riskinin de artmasıyla yaşlı bireyler en sık denge kaybı ve buna bağlı düşme şikayetleri ile kliniklere başvurmaktadır (61).

Azalmış hareketlilik ve günlük yaşam aktivitelerindeki performans kaybı, yaşlı yetişkinlerde önemli bir sorundur ve morbidite, engellilik ile mortalite için bağımsız bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (62). Ayrıca nöromusküler sistemdeki yaşa bağlı bu olumsuz değişikliklerin yürüyüş mekaniğini etkileyerek hareketlilikte azalmaya katkıda bulunduğu da düşünülmektedir (63). Özellikle kas kuvveti kaybı, proprioseptif geri bildirimlerdeki bozulmalar ile motor kortikal bölgeler veya bazal gangliyonlar gibi beynin özel bölümlerinde meydana gelen değişiklikler doğrudan hareket sistemini etkilemekte hem normal yürüyüş özelliklerinin değişmesine hem de düşme riskinin arttırmasına neden olabilmektedir (64-68).

Yaşlı popülasyonlar ile genç popülasyonlar arasında yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda yaşlı bireylerin genellikle yürüme hızında azalma, adım uzunluğunda kısalma ve adım genişliğinde artma ile karakterize daha temkinli bir yürüyüş paterni geliştirdikleri belirtilmektedir (68).

Yaşlı bireylerde yürüyüş özelliklerinin yaşa bağlı fizyolojik değişimlerle birlikte nasıl gerçekleştiğinin anlaşılması olası olumsuzlukların önlenmesinde katkı sağlayacaktır (69-71). O nedenle yaşa bağlı yürüyüş özelliklerini etkileyebileceği düşünülen yaşlı bireylere ait bazı özelliklerin etkisini araştırdığımız çalışmamızda, kişisel özelliklerden cinsiyetin etkisine baktığımızda kadınlar aleyhine aynı yaş grubundaki erkeklere göre yürüme hızı ve adım uzunluğunun daha düşük değerlerde olduğu bulundu. Cinsiyetin yürüyüş özelliklerine etkisini araştıran çalışmalarda bizim çalışmamıza benzer şekilde erkeklerde kadınlara göre yürüme hızı ve adım uzunluğunun daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte (72-75), cinsiyetler arasında fark olmadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır (69, 76-81).

Çalışma sonucumuzda kadınların adım uzunluğu değerlerinin daha düşük olmasında Frimenko ve ark'ın çalışmalarında belirttikleri gibi alt ekstremiteler uzunluk farkından (74), veya diğer çalışmalarda belirtilen iskelet kas kütesinin veya kesit alanının kadınlarda erkeklerden daha az olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir (82-84). Çünkü çalışmaya dahil ettiğimiz aynı yaş grubundaki kadın bireylerin alt ekstremiteler kas kuvvetinin erkeklere göre daha düşük olduğu da belirlenmiştir. Diğer taraftan çalışmamızda kadansın her iki cins için benzer çıkması tartışmalı görünmekle birlikte en önemli sebebin adım uzunluğu ve hızını belirlediğimiz testle alakalı olabileceğini düşündürmüştür. Yürüme hızını değerlendirdiğimiz 4 m testi kısa süreli performans gerektirirken, kadans 1 dk'lık performans gerektirmiştir. O nedenle kadınlar kısa süreli yürüme eforlarında başarılı değilken, daha uzun süreli olan 1 dk yürümede erkeklerle aynı performansı gösterebilmişlerdir ve kadın ve erkeklerin kadansları arasında fark bulunmamıştır.

Evliliğin bireylerin yaşam tarzları üzerinde farklı etkileri vardır. Medeni durumun, sosyal bağları ve sosyal desteği önemli ölçüde etkilediği düşünülmektedir. Sudha ve ark, sosyal destek ve sosyal bağların öznel sağlık algısı üzerindeki etkisini, 60 yaş üzeri erkek ve kadınlardan oluşan bir örnekleme incelemişler ve dulluğun kötü sağlıkla ilişkili olduğunu bulmuşlardır (85). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, evliliğin, dul, boşanmış/ayrılmış veya hiç evlenmemiş yaşlı bireylere kıyasla mortaliteye karşı koruyucu önemli bir etkisi olduğu

belirlenmiştir (86). Rodriugez ve ark. düşmenin dul kişilerde nerdeyse 2 katı fazla olduğunu belirtmişlerdir ve aynı çalışmada, partnerler arasındaki karşılıklı bakım ve ilgi nedeniyle düşmelerin daha düşük sayılarda olabileceği vurgulanmıştır (87). Çalışmamızda evli ve bekar olan yaşlı bireylerin yürüme özellikleri açısından fark bulunmazken düşme öyküsünün bekarlarda daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarımıza göre bekarlık düşme sayısını etkilerken yürüyüş özelliklerine bunun yansımadığını göstermiştir.

Yine çalışmalarda evli olan yaşlı bireylerin fiziksel ve mental sağlıkla ilişkili olarak denge özelliklerinin daha iyi olabileceği belirtilmekle birlikte (87, 88), çalışmamızda yine aksine denge ile ilişkili ölçüm sonuçlarımızın evli ve bekar grupta benzer olduğunu bulunmuştur.

65 yaş ve üzeri kişilerin üçte biri her yıl en az bir kez düşmekte ve bunların yarısından fazlasında düşmeler tekrarlamaktadır. ABD, Avustralya, AB ve Birleşik Krallık'ın da dahil olduğu batı toplumundaki yaşlıların tedavi edilmesine bağlı yaralanma maliyetlerine göre, düşmeler en önemli yaralanma nedeni olarak belirtilmektedir (89).

Çalışmamızın temel amaçlarından olan düşme öyküsünün yürüyüş özelliklerine etkisini belirlemek için, çalışmamıza dahil olan yaşlı bireyler, son 6 ay içindeki düşme öykülerine göre olan ve olmayan olarak iki gruba ayrıldı. Her iki grupta da yürüme hızı ve kadans ölçüm sonuçları benzerken, adım uzunluğunda ise düşme öyküsü olan yaşlı bireylerin daha düşük değerlere sahip olduğu görüldü.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde düşme öyküsünün yürüme özellikleri üzerine etkisini araştıran çalışmalar bulunmakla birlikte sonuçların çalışmaların metodolojisiindeki ve araştırılan parametrelerdeki farklılıklar nedeniyle tartışmalı olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda bizim çalışmamıza benzer şekilde düşme öyküsünün yürüyüş özelliklerini değiştirmedeği belirtilirken (90-94), bazı çalışmalarda düşme sayısındaki artışın yürüyüş özelliklerini olumsuz olarak değiştirebileceği vurgulanmaktadır (95-100).

Makino ve ark. düşme korkusunun, düşme öyküsüne bakılmaksızın, daha yavaş yürüme hızı, daha kısa adım uzunluğu ve daha uzun çift destek sürelerine sebep olabilecek bir faktör olduğunu belirtmişlerdir (101). Mevcut çalışmada araştırmacılar bu sonucu iki hipotezle açıklamışlardır. Hipotezlerden biri düşme korkusunun kortikal düzeyde yürüyüş kontrolünün bozulmasına neden olduğu ve buna bağlı yürüyüş özelliklerinin değiştiği, diğer hipotez ise

düşme korkusu olan yaşlı bireylerin düşme riskini azaltmak için yürüyüş özelliklerini değiştirdikleri veya kompanse edici adaptasyonlar geliştirdikleridir (101).

Bu hipotezler dışında Jeon ve ark. yaşlı bireylerdeki düşme riski üzerine alt ekstremita kas kuvvetinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya dahil ettikleri yaşlı bireyleri son 6 ayda hiç düşmeyen, bir defa düşen ve daha fazla düşenler olarak üç gruba ayırmışlar ve düşme öyküsü ile alt ekstremita kas kuvveti arasında anlamlı ilişki olduğunu bulmuşlardır (99). Bunun aksine Melzer ve ark. ise çalışmalarında düşme öyküsü olan ve olmayan olarak iki gruba ayırdıkları yaşlı olguların alt ekstremita kas kuvvetleri (diz fleksiyon/ekstansiyon, ayak bileği plantar/dorsi fleksiyon kas kuvvetlerinin) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını belirlemişlerdir (102).

Melzer ve arkadaşlarının (102) çalışmalarına benzer olarak bizim çalışmamızda da yaşlı bireyler son 6 aydaki düşme öykülerine göre düşme öyküsü olan ve olmayan olarak iki gruba ayrıldı. Düşme öyküsü olan grupta değerlendirdiğimiz alt ekstremita kas kuvvetlerinin (Kuadriseps femoris ve tibialis anterior kas kuvvetlerinin) düşme öyküsü olmayan gruba göre benzer olduğu sadece sağ taraf Tibialis Anterior kas kuvvetleri arasında düşme öyküsü olmayan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu.

Genellikle üç veya dörtten fazla ilacın kullanımı olarak tanımlanan polifarmasi, yaşlılarda düşme için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilir. Leipzeig ve ark. yaptıkları meta-analiz çalışmasında diüretik, antiaritmik ve psikotrop ilaç kullanıcılarında artmış düşme riski olduğunu göstermişlerdir (103-105). Konuyla ilgili başka bir çalışmada, düşme riskinin yaşla birlikte arttığını ve kadınlarda erkeklere göre daha fazla görüldüğünü aynı zamanda bir günde alınan ilaç sayısının düşme riskini artırdığını bulmuşlardır (106, 107). Ayrıca, çalışmalarda, düşme riski üzerinde alınan ilaçların sayısal fazlalığının yanında, ilaçların kullanım amaçlarının da araştırılmasının önemli olabileceği vurgulanmıştır.

Çalışmamıza benzeyen tek çalışma olarak Thaller-Kall ve arkadaşları olguları 5'in altında ve 5 ve üzerinde ilaç kullananlar olarak gruplandırmış ve iki grubu yürüyüş özellikleri açısından karşılaştırmıştır. Yürüme hızı, adım uzunluğu ve kadans; 5'in altında ilaç kullanan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (90). Çalışmamızda da benzer şekilde yaşlı bireyler 5'in altında ve 5 ve üzerinde ilaç kullananlar olarak gruplandırıldı ve her iki grupta yer alan yaşlı bireylerin yaş, VKİ gibi özellikleri benzer olmasına rağmen 5'in üzerinde ilaç

kullananlarda düşme sayısının daha fazla olması yanında yürüme hızı, adım uzunluğu ve kadansın da daha düşük değerlere sahip olduğu görüldü.

Yaşlı bireylerde kullanılan ilaç sayısının fonksiyonlara etkisinin araştırıldığı çalışmalara bakıldığında, Volaklis ve ark. 711 olgu ile yaptıkları çalışmada polifarmasi ile kas kuvveti arasında ilişki olmadığını (108), Sganga ve ark. ise polifarmasinin performansı düşürdüğünü (109), ve Charlesworth ve ark.'da polifarmasinin fonksiyonel limitasyonlara neden olabileceğini ileri sürmüşlerdir (110). Görüldüğü gibi çalışma sonuçlar birbirinden farklı ve tartışmalıdır. O nedenle çalışmamızda da polifarmasinin yürüyüş özellikleri üzerine etkisinin kas kuvvetindeki etkilenim yoluyla olabileceği düşüncesiyle alt ekstremite kuadriseps femoris ve tibialis anterior kas kuvvetleri değerlendirildi. 5'in altında ilaç kullanan grupta sadece sağ kuadriseps femoris kas kuvveti yüksek bulundu ve diğer ekstremitedeki kuadriseps femoris ve tibialis anterior kas kuvvetlerinde fark çıkmaması çalışmamız sonuçlarının 5'in üzerinde ilaç kullanmanın kas kuvvetleri üzerine etkili olmadığını görüşünü daha çok desteklediğini gösterdi.

Çalışmamızın diğer bir amacı denge parametreleri ile yürüyüş özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Yaşlı bireylerde denge ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok denge parametrelerindeki değişikliklere ve düşme ile ilişkisine yoğunlaştığı görülmektedir.

Günlük yaşam veya fonksiyonel aktiviteler sırasında statik ve dinamik şartlarda dengenin sağlanabilmesi görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemden gelen bilgilerin merkezi sinir sisteminde doğru şekilde işlenerek uygun zamanda uygun cevabı oluşturması ile mümkündür. Yaşlı bireylerde görülen denge problemlerinin en önemli nedeni yaşa bağlı ilgili sistemlerde meydana gelen değişikliklerdir. Özellikle sinir sistemi ve kaslardaki olumsuz değişiklikler vücut postürünün kontrolünün azalmasında ve yaş artışına bağlı görülen denge sorunlarının ortaya çıkmasında önemli faktörlerdir (111).

Statik denge, yavaş sapmalar ve zaman zaman hızlı düzeltmelerle ortaya çıkan, hareketsiz dik duruş sırasında vücudun kütle merkezini koruma ve kontrol etme yeteneği olarak tanımlanır. Çalışmalar statik vücut dengesi ölçümleri ile düşme riski arasında bir neden sonuç ilişkisi olduğunu göstermiştir (111). Roman-Liu ve ark. yaptıkları sistematik derlemede genç ve yaşlı olguların postural salınımlarını karşılaştırmışlar ve tüm ölçüm değerlerinin ve özellikle gözler kapalı durumdaki postural salınım sonuçlarının yaşlı bireylerde daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çalışmada yaşla bağlı meydana gelen fiziksel ve fizyolojik değişikliklerin

azalmış kas kütlesi, kasın ürettiği kuvvet , esneklik ve hız gibi faktörlerle ilişkili olabileceği de vurgulanmıştır (111).

Denge ile yürüyüş özelliklerinin ilişkisinin araştırıldığı çok az çalışmadan biri olan Ronita ve ark. dengeyi Berg Balans Testi ile değerlendirmiş ve testin 12. Maddesi olan basamağa adım alma ile yürüme hızı arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir. Bu sonucu basamak üzerine adım almanın hem alt ekstremitte hareketlerini içermesi hem de yük aktarımının dinamik bir süreçte meydana gelmesine bağlamışlardır. Berg Balans Testinin diğer maddelerinin yürüyüş özellikleri ile arasında ilişki bulunmamasının nedenini ise Berg Balans Testinin statik dengeyi ölçen birçok parametreyi içermesi ve de yürüyüşün daha çok dinamik denge özellikleri gerektirmesi olarak açıklamışlardır (112).

Ringsberg ve ark. çalışmalarında dengeyi hem bilgisayar destekli denge ölçüm cihazı hem de Tek Ayak Üzerinde Dengede Durma testi ile değerlendirmişler ve yürüyüş performansı ile aralarındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Ronita ve ark.'nın yaptığı çalışmasının aksine bu çalışmada yürüyüş performansı ile statik dengeyi değerlendiren Tek ayak Üzerinde Dengede Durma testi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken, bilgisayar destekli (statik ve dinamik denge) ile arasında ilişki bulunmamıştır (113).

Çalışmamızda yaşlı bireylerin hem statik hem de dinamik denge özellikleri değerlendirilmiştir. Yürüyüş özelliklerinden yürüme hızı ile statik denge parametrelerinden postural stabilite testi arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar yaşlı bireylerdeki yürüme hızının yavaşlamasının postural salınımları artırabileceği ve statik şartlardaki dengenin korunmasını zorlaştırabileceğini göstermiştir. Çalışmamızda ayrıca, adım uzunluğu ile sadece dinamik denge testlerinden kararlılık sınırları arasında; kadans ile de statik denge ile ilgili özelliklerin değerlendirildiği DEDT arasında ilişki bulunmuştur.

Denge ile yürüyüş özelliklerini yaşlı bireylerde araştıran çalışmaya rastlanılmadığı için elde ettiğimiz sonuçlar kendi bulgularımızla tartışılmak zorunda kalmıştır. Yürüyüş özelliklerini etkileyebileceği düşünülen bel-kalça oranları çalışmamızda araştırılmış ve bel-kalça oranının sadece statik denge üzerine etkisi olabileceği görülmüştür. Konuyla ilgili Alonso ve ark. bel kalça oranının dinamik denge ile ilişkisini araştırmışlar ve oran arttıkça medial-lateral yöndeki postural dengenin bozulabileceğini göstermişlerdir. Bel bölgesindeki yağ kütlesinin kalçalardaki yükü artırarak, medio-lateral yönde daha büyük yer değiştirmeye sebep olabileceğini belirtmişlerdir (114). Bizim sonuçlarımız ise bu çalışmanın aksine bel-kalça

oranları ile dinamik dengeyi değerlendiren kararlılık sınırları arasında ilişki olmadığını göstermiştir. Sonuçlarımıza göre statik denge ile bulunan ilişkinin bel bölgesi yağ kütlesini artışının alt ekstremitte yüklerini arttırması ve gravite merkezinin öne yer değiştirmesine sebep olabileceği ve bunlara bağlı olarak da statik dengenin sağlanmasını zorlaşabileceği görüşünü düşündürmüştür.

Denge ve alt ekstremitte kas kuvvetindeki kayıplar sadece yaşlı bireylerde değil aynı zamanda çocuklarda, ergenlerde ve yetişkinlerde yaralanma ve düşme için önemli intrinsik risk faktörleri olarak tanımlanmıştır (115). 60 yaş üzerindeki olgularda, 16 prospektif ve retrospektif çalışmadan oluşan bir meta-analiz çalışmasında alt ekstremitte kas güçsüzlüğü ile denge ve yürüyüş bozukluklarının, artmış düşme riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (5).

Bizim çalışmamızda da denge ve düşme üzerine etkisi olabileceğini düşünülen bilateral alt ekstremitte kaslarından Kuadriseps femoris ve Tibalis anterior kaslarına dinamometre ile kas kuvvet ölçümü yapıldı. Kas kuvveti ile statik dengenin değerlendirildiği hiçbir ölçüm ile ilişki bulunmazken, dinamik denge ölçümleri arasında ilişki bulundu. Ayrıca çalışma sonuçlarımız alt ekstremitte kas kuvvetleri ile yürüyüş özellikleri arasında ters yönlü bir ilişki olabileceği görüşünü de destekler şekildeydi.

Yapılan çalışmalarda benzer nörofizyolojik yapıların denge ve alt ekstremitte kas kuvvetinin kontrolünden sorumlu olduğu bilinmekte hatta Ia afferentlerinden gelen bilgilerin hem dengenin düzenlenmesi hem de motor nöron üzerinde etkili olduğu vurgulanmaktadır (5, 115, 116).

Yine çalışmalarda, eğitimle ilgili kazanımların bir bileşenden diğerine aktarıldığı da kanıtlamıştır (116-118). Gruber ve ark. sağlıklı genç yetişkinlerde 4 haftalık denge veya direnç antrenmanının ardından denge ve güç performansındaki değişimleri incelemişler ve denge eğitiminden sonra güç üretme oranında, balistik güç eğitiminden sonra postural salınımlarda önemli gelişmeler olduğunu göstermişlerdir (116). O nedenle tek bir bileşende elde edilen performans (örneğin, alt ekstremitte kas kuvvetine) diğer bileşene (örneğin yürüme hızı veya denge) aktarılabilir. Başka bir anlatımla alt ekstremitte kaslarında meydana gelen kuvvet ile ilgili değişiklikler denge performansını da değiştirebilmektedir.

Sonuç olarak çalışmamızda denge, yürüyüş özellikleri ve alt ekstremitte kas kuvveti ölçümleri arasındaki bulunan ilişkiler; nöromusküler bileşenlerin birbiriyle bağlantılı

olduklarını veya birbirinden bağımsız olmadıklarını göstermiştir. O nedenle yaşlı bireylerde nöromuskuler sistem değerlendirmelerinde denge, kas kuvveti, düşme ve yürüyüş özellikleri ayrı ayrı değerlendirilmeli ve olumsuzlukların önlenmesi ile ilgili stratejiler geliştirilirken bütüncül olarak ele alınmalıdır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaşlı bireylerde yürüyüş özelliklerinin belirlenmesi ve yürüyüş özelliklerinin düşme öyküsü ve denge parametreleri arasındaki ilişkisinin incelenmesi amacıyla yaptığımız çalışmamızda;

- Cinsiyet açısından kadın ve erkek yaşlı olgular karşılaştırıldığında erkek yaşlı bireylerin yürüme hızı ve adım uzunluğunun daha fazla olduğu kadansın ise her iki cinsiyette benzer olduğu
- VKİ'nin yürüyüş özelliklerinden sadece yürüme hızı ile negatif yönde, denge parametrelerinden DEDT ile pozitif yönde ilişkili olduğu
- BKO'nın yürüyüş özellikleri ile ilişkisinin olmadığı ancak DEDT ölçümleri ile arasında pozitif yönde ilişki olduğu
- Beş ve üzerinde ilaç kullanmanın düşme öyküsüne, DEDT ölçümlerine ve değerlendirilen tüm yürüyüş özellikleri üzerine etkili olabileceği
- Yaşlı bireyin medeni durumunun düşme öyküsünü etkilediği, bekarların düşme sayısının daha fazla olduğu
- Kuadriseps femoris kas kuvvetleri ile tüm yürüyüş özellikleri arasında, tibialis anterior kas kuvvetleri ile yürüme hızı ve adım uzunluğu arasında ilişki olduğu
- Düşme öyküsünün yürüyüş özelliklerinden sadece adım uzunluğu ile ilişkisinin olduğu
- Denge özelliklerinden
 - o Postural stabilitenin yürüme hızı ile negatif yönde
 - o Kararlılık sınırlarının adım uzunluğu ile pozitif yönde
 - o DEDT'lerinin yürüme hız ve kadans ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi olduğu belirlendi.

Yaşlı bireylerde yaşa bağlı değişiklikler, yaşam tarzı, fiziksel özellikler, alt ekstremita kas kuvvetleri, düşme öyküsü ve denge arasındaki bulunan ilişkiler; yaşlı bireylerde yürüyüş özelliklerinin pek çok nöromusküler bileşeni olduğunu o nedenle tek bir parametreden etkilenmediğini göstermektedir. Konuyla ilgili yapılacak yeni çalışmalarda bu bilgiler temel

alınarak nöromuskuler sistem değerlendirmelerinde denge, kas kuvveti, dūşme ve yürüyüş özellikleri ayrı ayrı değerlendirilmeli bütüncül olarak ele alınmalıdır.



7.KAYNAKLAR

1. Kirkwood TB. A systematic look at an old problem. *Nature* 2008;451(7179):644.
2. Steves CJ, Spector TD, Jackson SH. Ageing, genes, environment and epigenetics: what twin studies tell us now, and in the future. *Age and Ageing* 2012;41(5):581-6.
3. World report on ageing and health. Organization WH 2015; s.25-36.
4. Gervais T, Burling N, Krull J, Lugg C ve ark. Understanding approaches to balance assessment in physical therapy practice for elderly inpatients of a rehabilitation hospital. *Physiotherapy Canada* 2014;66(1):6-14.
5. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing* 2006;35(suppl_2):ii37-ii41.
6. Berry SD, Miller RR. Falls: epidemiology, pathophysiology, and relationship to fracture. *Current Osteoporosis Reports* 2008;6(4):149-54.
7. Hill KD, Moore KJ, Dorevitch MI, Day LM. Effectiveness of falls clinics: an evaluation of outcomes and client adherence to recommended interventions. *Journal of the American Geriatrics Society* 2008;56(4):600-8.
8. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE ve ark. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;2(2).
9. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas* 2013;75(1):51-61.
10. Kammerlind A-SC, Håkansson JK, Skogsberg MC. Effects of balance training in elderly people with nonperipheral vertigo and unsteadiness. *Clinical Rehabilitation* 2001;15(5):463-70.
11. Baloh RW, Corona S, Jacobson KM, Enrietto JA ve ark. A prospective study of posturography in normal older people. *Journal of the American Geriatrics Society* 1998;46(4):438-43.
12. Du Pasquier R, Blanc Y, Sinnreich M, Landis T ve ark. The effect of aging on postural stability: a cross sectional and longitudinal study. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology* 2003;33(5):213-8.
13. Piirtola M, Era P. Force platform measurements as predictors of falls among older people— a review. *Gerontology* 2006;52(1):1-16.

14. Swanenburg J, de Bruin ED, Uebelhart D, Mulder T. Falls prediction in elderly people: a 1-year prospective study. *Gait & posture* 2010;31(3):317-21.
15. Hayashida I, Tanimoto Y, Takahashi Y, Kusabiraki T ve ark. Correlation between muscle strength and muscle mass, and their association with walking speed, in community-dwelling elderly Japanese individuals. *PloS One* 2014;9(11):e111810.
16. Control CfD, Prevention. Prevalence and most common causes of disability among adults-United States, 2005. *MMWR: Morbidity and Mortality weekly report* 2009;58(16):421-6.
17. Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. *Am Fam Physician* 2010;82(1):61-8.
18. Winter DA, Patla AE, Frank JS, Walt SE. Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. *Physical Therapy* 1990;70(6):340-7.
19. Elble R, Thomas SS, Higgins C, Colliver J. Stride-dependent changes in gait of older people. *Journal of Neurology* 1991;238(1):1-5.
20. Bilir N. Bulaşıcı olmayan hastalıkların kontrolü ve yaşlılık sorunları. *Güneş Kitabevi* 1997:357-68.
21. Nazmi Bilir, Nükhet Paksoy, Yaşlılık kavramı. İçinde: Gökçe Kutsal Y editör. *Temel Geriatri*, Ankara; Güneş Tıp Kitabevleri; 2007. s.3-67
22. Güler Ç. Toplum sağlığı sorunu olarak yaşlılık. İçinde: Gökçe Kutsal Y, Çakmakçı M, Ünal S, editörler. *Geriatri 1. Hekimler Yayın Birliği*. Ankara: Medico Graphics Ajans Matbaası; 1997. s. 51-60
23. Erdal R. Halk sağlığı yönünden yaşlılık. *Kısa Dizi: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı*, Ankara 1989;89(50):1-29.
24. Russell V. Luepker, Major health problems. İçinde Berkelman R, Stoup D, Buehler J, Detels R editörler. *Oxford textbook of public health*. 4. baskı. New York; 2002. s. 2280-2928
25. Okyayuz ÜH. Sağlık psikolojisi. Basım, Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları 1999:79-98.
26. McLellan DL. A Comprehensive Guide to Geriatric Rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2015;47(3):286-.
27. Nair BKR, İçinde: Balakrishnan Kichu R. Nair editörler. *Geriatric Medicine*. 1. baskı. Avustralya: Springer; 2017 s.1-317
28. Olivetti G, Melissari M, Capasso JM, Anversa P. Cardiomyopathy of the aging human heart. Myocyte loss and reactive cellular hypertrophy. *Circulation Research* 1991;68(6):1560-8.

29. Lieb W, Xanthakis V, Sullivan LM, Aragam J ve ark. Longitudinal tracking of left ventricular mass over the adult life course: clinical correlates of short-and long-term change in the framingham offspring study. *Circulation* 2009;119(24):3085-92.
30. Dehn MM, Bruce RA. Longitudinal variations in maximal oxygen intake with age and activity. *Journal of Applied Physiology* 1972;33(6):805-7.
31. Kauffman, Muscle weakness and therapatic exercises. İçinde Kauffman TL, Scott RW, Barr JO, Moran ML editörler. *A Comprehensive Guide to Geriatric Rehabilitation*. 3. baskı. Edinburg: Elsevier;2014. s.112-119
32. Chernoff R. Effects of aging on the digestive system. İçinde Kauffman TL, Scott RW, Barr JO, Moran ML editörler. *A Comprehensive Guide to Geriatric Rehabilitation*. 3. baskı. Edinburg: Elsevier; 2014. s.45-49
33. Schiller BC, Casas YG, Tracy BL, DeSouza CA ve ark. Age-related declines in knee extensor strength and physical performance in healthy Hispanic and Caucasian women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2000;55(12):B563-B9.
34. Hughes VA, Frontera WR, Wood M, Evans WJ ve ark. Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity, and health. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2001;56(5):B209-B17.
35. Reid KF, Doros G, Clark DJ, Patten C ve ark. Muscle power failure in mobility-limited older adults: preserved single fiber function despite lower whole muscle size, quality and rate of neuromuscular activation. *European Journal of Applied Physiology* 2012;112(6):2289-301.
36. Leveille SG. Musculoskeletal aging. *Curr Opin Rheumatol* 2004;16(2):114-8.
37. Vandervoort AA. Aging of the human neuromuscular system. *Muscle & Nerve* 2002;25(1):17-25.
38. Zalewski CK. Aging of the Human Vestibular System. *Seminars in Hearing* 2015;36(3):175-96.
39. Baloh R, Jacobson K, Socotch T. The effect of aging on visual-vestibuloocular responses. *Experimental Brain Research* 1993;95(3):509-16.
40. Peterka RJ, Black FO, Schoenhoff M. Age-related changes in human vestibulo-ocular reflexes: sinusoidal rotation and caloric tests. *Journal of Vestibular Research*, 1989; Vol. 1, s. 49-59

41. Richter E. Quantitative study of human Scarpa's ganglion and vestibular sensory epithelia. *Acta oto-laryngologica* 1980;90(1-6):199-208.
42. Rauch SD, Velazquez-Villaseñor L, Dimitri PS, Merchant SN. Decreasing hair cell counts in aging humans. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2001;942(1):220-7.
43. Iwasaki S, Yamasoba T. Dizziness and imbalance in the elderly: age-related decline in the vestibular system. *Aging and Disease* 2015;6(1):38.
44. Manchester D, Woollacott M, Zederbauer-Hylton N, Marin O. Visual, vestibular and somatosensory contributions to balance control in the older adult. *Journal of Gerontology* 1989;44(4):M118-M27.
45. Borel L, Alescio-Lautier B. Posture and cognition in the elderly: interaction and contribution to the rehabilitation strategies. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology* 2014;44(1):95-107.
46. Kanatlı U, Yetkin H, Songür M, Öztürk A ve ark. Yürüme analizinin ortopedik uygulamaları. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi* 2006;5(1-2):53-9.
47. Fritz S, Lusardi M. White Paper: "Walking speed: the sixth vital sign". *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2009;32(2):2-5.
48. Middleton A, Fritz SL, Lusardi M. Walking speed: the functional vital sign. *J Aging Phys Act* 2015;23(2):314-22.
49. Woollacott MH, Shumway-Cook A, Nashner LM. Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *The International Journal of Aging and Human Development* 1986;23(2):97-114.
50. Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C ve ark. Gait speed and survival in older adults. *Jama* 2011;305(1):50-8.
51. Viccaro LJ, Perera S, Studenski SA. Is timed up and go better than gait speed in predicting health, function, and falls in older adults? *Journal of the American Geriatrics Society* 2011;59(5):887-92.
52. Borowicz A, Zasadzka E, Gaczkowska A, Gawłowska O ve ark. Assessing gait and balance impairment in elderly residents of nursing homes. *Journal of Physical Therapy Science* 2016;28(9):2486-90.
53. Goldberg A, Schepens S. Measurement error and minimum detectable change in 4-meter gait speed in older adults. *Aging Clinical and Experimental Research* 2011;23(5-6):406-12.

54. Biodex Medical Systems I. Biosway portable balance system operation manual. 10202revd. pdf 2009.
55. Li Z, Wang XX, Liang YY, Chen SY ve ark. Effects of the visual-feedback-based force platform training with functional electric stimulation on the balance and prevention of falls in older adults: a randomized controlled trial. *PeerJ* 2018;6(e4244).
56. Arnold CM, Warkentin KD, Chilibeck PD, Magnus CR. The reliability and validity of handheld dynamometry for the measurement of lower-extremity muscle strength in older adults. *J Strength Cond Res* 2010;24(3):815-24.
57. Wang C-Y, Olson SL, Protas EJ. Test-retest strength reliability: Hand-held dynamometry in community-dwelling elderly fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002;83(6):811-5.
58. Bohannon RW. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Physical Therapy* 1986;66(2):206-9.
59. National Institutes of Health NHL, Blood Institute NAAftSoO. The Practical Guide : Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. NIH Publication Number 00-4084. http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/prctgd_c.pdf 2000.
60. Organization WH. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008. s.1-31
61. Boyer KA, Johnson RT, Banks JJ, Jewell C ve ark. Systematic review and meta-analysis of gait mechanics in young and older adults. *Experimental Gerontology* 2017;95(63-70).
62. Perera S, Patel KV, Rosano C, Rubin SM ve ark. Gait speed predicts incident disability: a pooled analysis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2016;71(1):63-71.
63. McGibbon CA. Toward a better understanding of gait changes with age and disablement: neuromuscular adaptation. *Exerc Sport Sci Rev* 2003;31(2):102-8.
64. Perry MC, Carville SF, Smith ICH, Rutherford OM ve ark. Strength, power output and symmetry of leg muscles: effect of age and history of falling. *European Journal of Applied Physiology* 2007;100(5):553-61.
65. Seidler RD, Bernard JA, Burutolu TB, Fling BW ve ark. Motor control and aging: Links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 2010;34(5):721-33.
66. Raz N, Rodrigue KM, Kennedy KM, Head D ve ark. Differential aging of the human striatum: longitudinal evidence. *American Journal of Neuroradiology* 2003;24(9):1849-56.

67. Verghese J, LeValley A, Hall CB, Katz MJ ve ark. Epidemiology of gait disorders in community-residing older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 2006;54(2):255-61.
68. Herssens N, Verbecque E, Hallemans A, Vereeck L ve ark. Do spatiotemporal parameters and gait variability differ across the lifespan of healthy adults? A systematic review. *Gait & Posture* 2018;64(181-90).
69. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 1997;26(1):15-9.
70. Himann JE, Cunningham DA, Rechnitzer PA, Paterson DH. Age-related changes in speed of walking. *Med Sci Sports Exerc* 1988;20(2):161-6.
71. Alcock L, Vanicek N, O'Brien TD. Alterations in gait speed and age do not fully explain the changes in gait mechanics associated with healthy older women. *Gait Posture* 2013;37(4):586-92.
72. Bohannon RW, Williams Andrews A. Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy* 2011;97(3):182-9.
73. Herrero-Larrea A, Miñarro A, Narvaiza L, Gálvez-Barrón C ve ark. Normal limits of home measured spatial gait parameters of the elderly population and their association with health variables. *Scientific Reports* 2018;8(1):13193.
74. Frimenko R, Goodyear C, Bruening D. Interactions of sex and aging on spatiotemporal metrics in non-pathological gait: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy* 2015;101(3):266-72.
75. Scaglioni-Solano P, Aragón-Vargas LF. Gait characteristics and sensory abilities of older adults are modulated by gender. *Gait & Posture* 2015;42(1):54-9.
76. Auvinet B, Berrut G, Touzard C, Moutel L ve ark. Reference data for normal subjects obtained with an accelerometric device. *Gait & Posture* 2002;16(2):124-34.
77. Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, McGinley JL ve ark. Sex modifies the relationship between age and gait: a population-based study of older adults. *The Journals of Gerontology: Series A* 2008;63(2):165-70.
78. Doyo W, Kozakai R, Kim H-Y, Ando F ve ark. Spatiotemporal components of the 3-D gait analysis of community-dwelling middle-aged and elderly Japanese: Age- and sex-related differences. *Geriatrics & Gerontology International* 2011;11(1):39-49.

79. Chui KK, Lusardi MM. Spatial and temporal parameters of self-selected and fast walking speeds in healthy community-living adults aged 72-98 years. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2010;33(4):173-8.
80. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Physical Therapy* 2002;82(2):128-37.
81. Verlinden VJA, van der Geest JN, Hoogendam YY, Hofman A ve ark. Gait patterns in a community-dwelling population aged 50 years and older. *Gait & Posture* 2013;37(4):500-5.
82. Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1997;78(1):26-32.
83. Stoll T, Huber E, Seifert B, Michel BA ve ark. Maximal isometric muscle strength: normative values and gender-specific relation to age. *Clinical Rheumatology* 2000;19(2):105-13.
84. Inoue W, Ikezoe T, Tsuboyama T, Sato I ve ark. Are there different factors affecting walking speed and gait cycle variability between men and women in community-dwelling older adults? *Aging Clinical and Experimental Research* 2017;29(2):215-21.
85. Sudha S, Suchindran C, Mutran EJ, Rajan SI ve ark. Marital status, family ties, and self-rated health among elders in South India. *J Cross Cult Gerontol* 2006;21(3-4):103-20.
86. Manzoli L, Villari P, G MP, Boccia A. Marital status and mortality in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Soc Sci Med* 2007;64(1):77-94.
87. Rodrigues IG, Fraga GP, Barros MBdA. Falls among the elderly: risk factors in a population-based study. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 2014;17(705-18).
88. Cakar E, Durmus O, Dinçer Ü, Kiralp MZ ve ark. The effect of marital status on health quality and fall risk of elderly people. *Turkish Journal of Geriatrics/Türk Geriatri Dergisi* 2011;14(4).
89. Mortaza N, Abu Osman NA, Mehdikhani N. Are the spatio-temporal parameters of gait capable of distinguishing a faller from a non-faller elderly? *Eur J Phys Rehabil Med* 2014;50(6):677-91.
90. Thaler-Kall K, Peters A, Thorand B, Grill E ve ark. Description of spatio-temporal gait parameters in elderly people and their association with history of falls: results of the population-based cross-sectional KORA-Age study. *BMC Geriatr* 2015;15(32).

91. da Silva SLA, Viana JU, Da Silva VG, Dias JMD ve ark. Influence of frailty and falls on functional capacity and gait in community-dwelling elderly individuals. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 2012;28(2):128-34.
92. Toulotte C, Thevenon A, Watelain E, Fabre C. Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. *Clin Rehabil* 2006;20(3):269-76.
93. Brach JS, Berlin JE, VanSwearingen JM, Newman AB ve ark. Too much or too little step width variability is associated with a fall history in older persons who walk at or near normal gait speed. *J Neuroeng Rehabil* 2005;2(21).
94. Cebolla EC, Rodacki AL, Bento PC. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Braz J Phys Ther* 2015;19(2):146-51.
95. Kojima M, Obuchi S, Henmi O, Ikeda N. Comparison of smoothness during gait between community dwelling elderly fallers and non-fallers using power spectrum entropy of acceleration time-series. *Journal of Physical Therapy Science* 2008;20(4):243-8.
96. Newstead AH, Walden JG, Gitter AJ. Gait variables differentiating fallers from nonfallers. *J Geriatr Phys Ther* 2007;30(3):93-101.
97. Lee HJ, Chou LS. Detection of gait instability using the center of mass and center of pressure inclination angles. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87(4):569-75.
98. Kwon MS, Kwon YR, Park YS, Kim JW. Comparison of gait patterns in elderly fallers and non-fallers. *Technol Health Care* 2018;26(S1):427-36.
99. Jeon M, Gu MO, Yim J. Comparison of walking, muscle strength, balance, and fear of falling between repeated fall group, one-time fall group, and nonfall group of the elderly receiving home care service. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)* 2017;11(4):290-6.
100. Ayoubi F, Launay CP, Annweiler C, Beauchet O. Fear of falling and gait variability in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association* 2015;16(1):14-9.
101. Makino K, Makizako H, Doi T, Tsutsumimoto K ve ark. Fear of falling and gait parameters in older adults with and without fall history. *Geriatr Gerontol Int* 2017;17(12):2455-9.
102. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age Ageing* 2004;33(6):602-7.
103. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: I. Psychotropic drugs. *J Am Geriatr Soc* 1999;47(1):30-9.

104. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: II. Cardiac and analgesic drugs. *J Am Geriatr Soc* 1999;47(1):40-50.
105. Lawlor DA, Patel R, Ebrahim S. Association between falls in elderly women and chronic diseases and drug use: cross sectional study. *Bmj* 2003;327(7417):712-7.
106. Ziere G, Dieleman JP, Hofman A, Pols HA ve ark. Polypharmacy and falls in the middle age and elderly population. *Br J Clin Pharmacol* 2006;61(2):218-23.
107. Park H, Satoh H, Miki A, Urushihara H ve ark. Medications associated with falls in older people: systematic review of publications from a recent 5-year period. *European Journal of Clinical Pharmacology* 2015;71(12):1429-40.
108. Volaklis KA, Thorand B, Peters A, Halle M ve ark. Physical activity, muscular strength, and polypharmacy among older multimorbid persons: Results from the KORA-Age study. *Scand J Med Sci Sports* 2018;28(2):604-12.
109. Sganga F, Vetrano DL, Volpato S, Cherubini A ve ark. Physical performance measures and polypharmacy among hospitalized older adults: Results from the crime study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* 2014;18(6):616-21.
110. Charlesworth CJ, Smit E, Lee DSH, Alramadhan F ve ark. Polypharmacy among adults aged 65 years and older in the United States: 1988–2010. *The Journals of Gerontology: Series A* 2015;70(8):989-95.
111. Roman-Liu D. Age-related changes in the range and velocity of postural sway. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2018;77(68-80).
112. Cromwell RL, Newton RA. Relationship between balance and gait stability in healthy older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 2004;12(1):90-100.
113. Ringsberg K, Gerdhem P, Johansson J, Obrant KJ. Is there a relationship between balance, gait performance and muscular strength in 75-year-old women? *Age and Ageing* 1999;28(3):289-93.
114. Alonso AC, Luna NMS, Mochizuki L, Barbieri F ve ark. The influence of anthropometric factors on postural balance: the relationship between body composition and posturographic measurements in young adults. *Clinics* 2012;67(1433-41).
115. Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Associations between measures of balance and lower-extremity muscle strength/power in healthy individuals across the lifespan: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* 2015;45(12):1671-92.

116. Gruber M, Taube W, Gollhofer A, Beck S ve ark. Training-specific adaptations of H- and stretch reflexes in human soleus muscle. *J Mot Behav* 2007;39(1):68-78.
117. Granacher U, Gollhofer A, Kriemler S. Effects of balance training on postural sway, leg extensor strength, and jumping height in adolescents. *Res Q Exerc Sport* 2010;81(3):245-51.
118. Granacher U, Gruber M, Gollhofer A. Resistance training and neuromuscular performance in seniors. *Int J Sports Med* 2009;30(9):652-7.



8.EKLER

EK-1

EK-1

Tarih:

VERİ KAYIT FORMU

Hastanın;

Adı Soyad:

Cinsiyet:

Boy:

VA:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Adres:

Tel:

Meslek:

Dominant taraf:

Eğitim durumu:

Medeni durum:

Medikasyon:

Hasta no:

Kullanılan ilaçlar:	
Düşme öyküsü:	Haftada/aydakez
Bel/Kalça oranı:	

Yürüyüş Analizi:

4 metre yürüme	sn
Adım uzunluğu	m
Kadans	/dk

Kas Testi:

	SAĞ	SOL
Kuadriseps Femoris		
Tibialis anterior		

Denge:

<u>PS</u>			
<u>DEDT</u> GA-SZ GK-SZ GA-YZ GK-YZ			
<u>KSi</u> Genel skor Öne Arkaya Sağ Sol Sağ ön Sol ön Sağ arka Sol arka			

EK- 2

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu katıldığınız araştırma bilimsel bir araştırma olup adı ‘Geriatrik Olgularda Yürüyüş Parametrelerinin Düşme ve Denge ile İlişkisi’dir.

Araştırma Fizik Tedavi Rehabilitasyon Yüksekokulu fizyoterapistleri ve Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Geriatri doktorları tarafından yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı 65 yaş ve üzeri bireylerde yürüyüş özelliklerinin denge ve düşme ile ilişkisini araştırmaktır. Çalışmaya sizin gibi 65 yaş üzeri kişiler alınacaktır. Toplamda 115 kişinin çalışmaya katılması planlanmaktadır. Çalışma Dokuz Eylül Hastanesi Geriatri polikliniğinde yapılacaktır. Çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, isim, yaş, cinsiyet gibi kişisel bilgileriniz sorulacaktır. Kullandığınız ilaç sayısı ve son 1 yıl içinde kaç kere düştüğünüz sorulacaktır. Yürüyüş hızınız, adım uzunluğunuz koridorda 4 metre yürümeniz istenerek hesaplanacaktır. Dengeniz, denge cihazı üzerinde 20 saniye dengede durmanız istenerek belirlenecektir. Kas kuvvetiniz, kas kuvveti ölçüm cihazı ile bacak kaslarınıza cihaz yardımıyla direnç verilerek ölçülecektir. Kas kısıtlığınız yatar pozisyonda bacağınızı düz bir şekilde kaldırmanız ve dizinizi karnınıza çekmeniz istenerek değerlendirilecektir.

Bu ölçümler yaklaşık 30 dakika sürecektir. Denge değerlendirmesi sırasında düşme riskine karşılık iki fizyoterapist yanınızda bulunacak ve güvenliğinizi sağlayacaktır. Tüm ölçümler hastane ortamında geriatri polikliniğinde doktor kontrolünde yapılacaktır.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca bu araştırma kapsamındaki bütün değerlendirmeler, tedaviler ve ev programı önerisi için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum bundan sonraki tıbbi bakımınızı engellemeyecektir, sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır.

Araştırmaya ait tüm değerlendirme ve kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır, ancak kurumun araştırmacının izleyicileri, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait bilgilere ulaşabilirsiniz. Araştırma verileriniz herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken burada isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı Soyadı:

Tarih:

Adresi:

İmza:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı Soyadı: Uzm. Dr. Esra Ateş BULUT

Tarih:

Telefon Numarası: 05055604336

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı Soyadı: Fizyoterapist Ümit YEŞİL

Tarih:

Telefon Numarası: 05384834145

İmza:

EK-3

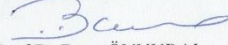
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Konu: Karar hk. 13.04.2017
Sayı : 1322

Sayın Prof.Dr.Nihal GELECEK,

Kurulumuz tarafından 13.04.2017 tarih ve 3214-GOA protokol numaralı 2017/08-22 karar numarası ile görüşülen **“Geriatrik Olgularda Yürüyüş Parametrelerinin Düşme ve Denge ile İlişkisi”** konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof.Dr.Banu ÖNVURAL
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3214-GOA	
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐	AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Geriatrik Olgularda Yürüyüş Parametrelerinin Düşme ve Denge ile İlişkisi	
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU		
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr.Nihal GELECEK FTR YO	
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-	
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/08-22	Tarih:13.04.2017
	Prof.Dr.Nihal GELECEK'in sorumlusu olduğu "Geriatrik Olgularda Yürüyüş Parametrelerinin Düşme ve Denge ile İlişkisi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?	İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	<i>Banu</i>
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	<i>Şeyhan</i>
Prof.Dr.Nejat SARIOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	<i>Nj</i>
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	<i>katılmadı</i>
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	<i>katılmadı</i>
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	<i>katılmadı</i>
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	<i>katılmadı</i>
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	<i>Sülen</i>
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐ H ☒	<i>Bilge</i>
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐ H ☒	<i>Sefa</i>
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	<i>aylin</i>
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	<i>Ayhan</i>
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐ H ☒	<i>MB</i>
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐ H ☒	<i>ACB</i>
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐ H ☒	<i>MEH</i>



ÜMİT YEŞİL

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Kimlik Numarası	37813742230
Doğum Tarihi	17/01/1991
İletişim Adresi	Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Y.o. Kat:2 Araştırma Görevlisi
Telefon	(538) 483 41 45
E-posta	fztumityesil@gmail.com
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri

01 Şubat 2016 - Şu Anda (2 yıl 7 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON (YL) (TEZLİ)

01 Eylül 2010 - 01 Haziran 2015 (4 yıl 10 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğrenim, PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEKOKULU, FİZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

Deneşim / İşyeri Bilgileri

01 Mayıs 2016 - Şu Anda (2 yıl 4 ay) (Tam Zamanlı)
ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON (YL) (TEZLİ)

01 Şubat 2016 - 01 Mayıs 2016 (4 ay) (Tam Zamanlı)
ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK
YÜKSEKOKULU FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: Orta, Konuşma: Orta)