

**T.C.**  
**TRAKYA ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON**  
**ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tez Yöneticisi  
Doç. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL

**65 YAŞ ÜSTÜ BİREYLERDE DENGE DURUMUNUN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Gülay KOYUNCU**

**Referans no: 465085**

EDİRNE-2013

**T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON  
ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tez Yöneticisi  
Doç. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL

**65 YAŞ ÜSTÜ BİREYLERDE DENGE DURUMUNUN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Gülay KOYUNCU**

**Tez no:**

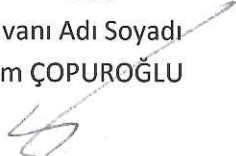
T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğü

ONAY

Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı yüksek lisans programı çerçevesinde ve Doç.Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Gülay KOYUNCU tarafından tez başlığı "65 Yaş Üstü Bireylerde Denge Durumunun Değerlendirilmesi" olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 04.04.2013 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından "Yüksek Lisans Tezi" olarak kabul edilmiştir.

  
İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
JÜRİ BAŞKANI  
Prof.Dr. Murat BİRTANE

  
İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
Doç.Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL

  
İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
Doç.Dr. Cem ÇOPUROĞLU

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç.Dr. Tammam SİPAHİ  
Enstitü Müdürü

## TEŐEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimi yaptığım Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Murat BİRTANE'ye, araştırmanın hazırlanmasında destek ve yardımlarını esirgemeyen sayın tez danışman hocam Doç. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL'e, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD öğretim üyeleri Prof. Dr. Hakan TUNA ve Doç. Dr. Nurettin TAŐTEKİN'e emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Ferda ÖZDEMİR'e, istatistiksel değerlendirme konusunda yardımcı olan Doç. Dr. Necdet SÜT'e ve tez çalışmamda bana verdiği yardım ve destekten dolayı servis çalışanlarına ve bugüne kadar bana her türlü desteği gösteren sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

<b>GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	1
<b>GENEL BİLGİLER</b> .....	3
<b>YAŞLILIĞIN TANIMI ve EPİDEMİYOLOJİSİ</b> .....	3
<b>YAŞLANMAYA BAĞLI FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLER</b> .....	4
<b>GEREÇ VE YÖNTEMLER</b> .....	16
<b>BULGULAR</b> .....	21
<b>TARTIŞMA</b> .....	31
<b>SONUÇLAR</b> .....	37
<b>ÖZET</b> .....	38
<b>SUMMARY</b> .....	40
<b>KAYNAKLAR</b> .....	42
<b>TABLO VE ŞEKİLLERİN LİSTESİ</b> .....	50
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	51
<b>EKLER</b>	

## **KISALTMALAR**

<b>BDT</b>	: Berg Denge Testi
<b>TBÜDT</b>	: Tek Bacak Üstünde Durma Testi
<b>TR</b>	: Tandem Romberg
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>ZKY</b>	: Zamanlı Kalk Yürü

## GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşlanma, ilerleyici fizyolojik değişikliklerin, akut ve süregen hastalıkların prevalansında artışın eşlik ettiği bir yaşam parçasıdır. Organizmanın yıpranması ve fonksiyonlarının bozulmasıyla beraber yaşlı kişilerde çevresel faktörlere uyum sağlayabilme yeteneği azalmıştır. Ülkemiz ve dünyada yaşlı nüfusun giderek artması nedeniyle, yaşlılığa bağlı hastalıklar ve dejeneratif değişikliklere sahip kişi sayısı önemli miktarda artmıştır (1). İnsanın biyolojik kapasitelerinin azalması yaşlılığın önlenemez bir sonucudur. Yaşlanma, organizmadaki pek çok sistemi etkileyen bir süreçtir. Yaşlılıkla meydana gelen fizyolojik ve anatomik değişiklikler bireyde fonksiyonel bozukluklara da neden olmaktadır (2).

Denge, kişinin vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme ve bu durumu sürdürbilme yeteneğidir. İstirahat veya hareket halindeyken, farklı ortamlar ve durumlarda düşmeksizin yeterli ve etkili hareket edebilmek için vücudun pozisyon ve postürünün aktif kontrolü için denge gereklidir (3). Yaşlanma sürecinde insan bedeninde, tüm sistemlerde ortaya çıkan değişiklikler gibi denge de etkilenir. Bu değişiklikler geriatrik yaş grubunda yetersizlik ile ilişkili olmasının yanında, ileri yaşlarda düşme oranındaki artışın da bir nedenidir. 65 yaş üstü bireylerin yaklaşık üçte biri her yıl, 80 yaş üzeri kişilerin ise yarısı her yıl en az bir kez düşmektedir (4-7).

Düşmeler yaşlılarda yaralanmaya bağlı ölüm ve özürlülüklerin en başta gelen nedenleri arasında yer almaktadır. Düşmeler, mobilitenin kısıtlanmasına ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığa neden olmaktadır. Düşme insidansı yaşla artar ve düşmelerin %2'-15'i yaşlılarda kırıklar, kafa travması veya ciddi yumuşak doku travması gibi ölümcül veya yaşam kalitesini bozan yaralanmalara yol açmaktadır. Yaşa bağlı fizyolojik kapasitedeki azalmalar, ek hastalıkların fazlalığı düşmeye bağlı hasar oranını ve şiddetini artırır (8-12).

Bu tez çalışmasında; 65 yaş üstü bireylerin denge durumları değerlendirilerek, düşme riski yüksek kişilerin tespit edilmesi ve bu risk ile ilişkili faktörlerin irdelenmesi amaçlandı.



## GENEL BİLGİLER

### YAŞLILIĞIN TANIMI ve EPİDEMİYOLOJİSİ

Yaşlanma, ilerleyici fizyolojik değişikliklerin, akut ve süregen hastalıkların prevalansında artışın eşlik ettiği bir yaşam parçasıdır. Organizmanın yıpranması ve fonksiyonlarının bozulmasıyla beraber yaşlı kişilerde çevresel faktörlere uyum sağlayabilme yeteneği azalmıştır (1). Yaşlılık, genel olarak 65 yaşın üzerini tanımlamaktadır. Literatürde 65-74 yaş arasında olanlar genç yaşlı, 75-84 yaş arasında olanlar yaşlı, 85 yaş ve üzerinde olanlar çok yaşlı olarak sınıflandırılmaktadır. Yaşlılığın tanımlanması genellikle beklenen yaşam süresi ile ilgilidir ve coğrafik bölgelere göre değişiklik gösterir (13).

Türkiye İstatistik Kurumu 2011 verilerine göre; Türkiye nüfusu 2010 sonu itibarıyla 73.722.988 kişi olarak belirlenmiştir. Nüfusun 37.043.182'sini erkekler, 36.679.806'sını da kadınlar oluşturmaktadır. 2010 yılında Türkiye'nin yıllık nüfus artış hızı %1,3 olarak gerçekleşmiştir. Ülke nüfusunun %22,6'sı 0-14 yaş grubunda, %67,2'si 15-64 yaş grubunda, %7,2'si ise 65 ve daha yukarı yaş grubunda yer almaktadır (14). Ülkemizde son 20 yıl içinde yaşlı nüfusun toplam içindeki payı %4'ten %7,2 dolayına yükselmiştir. Türkiye'de halen 65 yaşın üzerinde 5 milyon kişi yaşamaktadır ve bu sayının 2015 yılında 7 milyona, 2025 yılında 8,5 milyona ulaşacağı hesaplanmaktadır. Değişik yıllarda iniş-çıkışlar göstermekle birlikte, ilk nüfus sayımının yapıldığı 1927 yılından bu yana geçen 80 yıllık süre içinde yaşlı nüfusun payı giderek artmaktadır (15,16).

Yaşlı nüfusunun artmasında, teknolojik ve bilimsel gelişmelerle beraber yüksek mortaliteye sahip birçok hastalığın tedavi edilebilir hale gelmesi de etkili olmuştur. Son yüzyılda, ortalama yaşam süresinde büyük bir artış söz konusudur. Ortalama yaşam süresi 17. yüzyılda 30 yıl civarındayken 1900'lerde yaklaşık 45 yıla yükselmiştir. Günümüzde

ortalama yaşın, sanayileşmiş ũlkelerde 80 yıla kadar uzadığı görülmektedir. Gençlik yaşının değişime uğraması gibi ileri yaşlarda yaşam süresi beklentisinin artması da özel önem verilmesi gereken yeni bir durum haline gelmiştir (17,18).

## **YAşLANMAYA BAğLI FİZYOLOJİK DEğİŞİKLER**

Yaşlanma, organizmadaki pek çok sistemi etkileyen bir süreçtir. İnsanın biyolojik kapasitelerinin azalması yaşlılığın önlenemez bir sonucudur. Genetik zellikler, hastalıklar, yaşam tarzı ve kişilerin fizyolojik kapasite farklılıkları nedeniyle; biyolojik yaşlanma hızı bireyler arasında farklılık gösterir. Normal yaşlanma sürecinde, ortaya çıkan değişiklikler, normal koşullarda fonksiyon kaybına neden olmamasına karşın, organ kapasitelerinde ve homeostatik kontrolde azalmaya yol açar (1,2,19-21)

### **Kardiyovasküler Sistem Değişiklikleri**

Kardiyovasküler sistem yaşlılarda mortalite ve morbiditeyi en çok etkileyen sistemdir. Kalbin yapısındaki ve fonksiyonlarındaki yaşa bağlı genetik zemindeki değişiklikler kalp yetmezliğine yol açan risk faktörleridir (22). Yaşla birlikte normotansif yaşlı bireylerde, sol ventrikül kalınlığında hafif artış görülebilir. Sol ventrikülün kompliyansı azalır, sertliği artar; gevşemesi bozulur ve sol ventriküler erken diyastolik dolumu azalır. Erken diyastolde sol ventriküler dolum 20 yaştan 80 yaşa %50 azalır. Büyük elastik arterler, kompliyanstaki azalmayla birlikte dilate hale gelir. Aortik media ve intimada ilerleyici kalınlaşma aortik genişlemeye neden olur. Yaşla ilişkili arteryel duvar sertliği; düz kas tabakasında kalınlaşma, elastin fragmantasyonunda artma, kollajen miktarında, özelliklerinde ve kalsifikasyonda artma nedeniyle meydana gelir. Yaşla birlikte istirahatteki ejeksiyon fraksiyonu ve kalbin intrinsek g üretme yeteneği değişmez (19).

Maksimal kardiyovasküler fonksiyon göstergesi olan  $VO_2$  max (maksimum oksijen alım), 25 yaşından sonra her dekad için %5-15 azalır. Bu da yaşlıda merdiven çıkma, belirli bir mesafe yürüme gibi dayanıklılık gerektiren fonksiyonlarda yetersizliğe yol açar (23).

Salınan katekolaminlere verilen kardiyovasküler cevap değişikleri sonucunda, özellikle egzersiz esnasında sistolik kan basıncı artışına neden olur. Sol ventriküler diyastolik fonksiyonu etkileyen yaşla ilişkili değişiklikler, sistolik kan basıncında artma, sol ventriküler duvar kalınlığında artma, sol ventriküler erken diyastolik dolumda azalma, sol ventriküler diyastolik gevşemede uzama, sol atriyal büyüklükte artma ve geç sol ventriküler diyastolik dolumda artmadır (19). Baroreseptr reflekslerin etkinliğindeki azalmadan dolayı, postural

hipotansiyon, yaşı insanlarda yaygın olarak görülür. Yaşlılarda denge bozukluklarına, postural hipotansiyon eklenince düşme riski artabilir (24,25).

### **Pulmoner Sistem Değişiklikleri**

Yaşlanmayla akciğer dokularının elastikiyetini kaybetmesi, göğüs duvarının sertleşmesi ve solunum kaslarında kuvvet azalması oksijen taşınmasıyla ilişkili solunum fonksiyonlarında azalmalara neden olur. Bu değişiklikler zorlu vital kapasitede, difüzyon kapasitesinde, gaz değişiminde, ventilasyonda ve respiratuvar duyarlılıkta büyük, progresif azalmalara neden olur. Sigara içmeyen ya da akciğer hastalığı olmayan normal bir yaşlıda solunum fonksiyonları günlük yaşam aktiviteleri için yeterlidir. Ancak aşırı egzersizde ve yüksek irtifalarda dekompanse hale gelebilir (22,25-27).

Ekspirasyon olur olmaz küçük hava yollarında kollapsa meyil artar, respiratuvar kas gücünde ve enduransında azalmaya bağlı solunumun kontrolü değişir. Yaşlanma ile birlikte arteryel oksijen basıncında lineer bir düşüş gerçekleşir. Kalp hızı ve hipoksi, hiperkapniye respiratuvar cevaplar yaşla birlikte bozulur. Büyük hava yollarında glandüler epitelyal hücrelerin azalmasına bağlı, koruyucu mukus salgısının üretiminde azalma ve dolayısıyla pulmoner infeksiyonlara karşı savunmada bozuklukla sonuçlanır (19).

### **Gastrointestinal Sistem Değişiklikleri**

Yaşlanmanın gastrointestinal sistemdeki genel etkisi hareket, salgı ve emilim kapasitesinde azalmadır. Özefagial motilite azalır, yutkunma zorlukları başlar. Midede ise gastrik motilitede azalma, gastrik sekresyonlarda azalma ve gastrik boşalma zamanında artma söz konusudur (25,28). Çok az fark edilebilir değişikliklerle birlikte yaşlı hastalarda gastrointestinal sistem normal fonksiyonunu idame ettirir. Vitamin D emilimi bozulabilir ve vitamin D reseptör konsantrasyonunda azalma olur. Suda eriyen vitaminler B<sub>1</sub>, B<sub>12</sub> ve vitamin C emilimi normal kalır. Demir emilimi eğer kişide hipoklorhidri yoksa normaldir, fakat çinko ve kalsiyum emilimi yaşla azalır. Yaşla birlikte pankreasta da minör değişiklikler meydana gelir. Egzokrin pankreas akım hızı ve bikarbonat ve enzim sekresyonu azalır ve tekrarlanan stimülasyonlarda sekresyon hızı azalır (19). Karaciğer hücre miktarındaki azalmaya bağlı olarak küçülür. Kan akımı ve enzimlerin etkinliğinin azalması sonucu bazı ilaç ve toksinlerin klirensinde düşüşle sonuçlanır (19,22).

## **Üriner Sistem Değişiklikleri**

Hipertansiyon veya belirgin vasküler hastalık yokluğunda yaşlılık böbreği düzgün konturunu korur. Renal kitlede başlıca kortikal kısmı içeren azalmaya bağlı ağırlık kaybı gelişir. Böbrek kitlesindeki azalmayla birlikte glomerül sayısı da azalır. sklerotik glomerül sayısı artar. Glomerül yumağı daha az lobüle hale gelir, mezengial hücre sayısı artar ve epitelyal hücre sayısı azalır, bu değişiklikler filtrasyona uygun yüzey alanını azaltır. Renal kan akımında ilerleyici bir azalma meydana gelir. Erişkin yaşlarda 1200 mL/dakika olan renal kan akımı, 80'li yaşlarda 600 mL/dakikaya düşer. Glomerüler filtrasyon hızı yaşla birlikte ilerleyici olarak düşer. Böbreğin sodyum ve potasyum atılımı ve tutulumunda azalma, konsantrasyon ve dilüe etme kapasitesinde azalma, serum renin ve aldosteronda azalma, nitrik oksit üretiminde azalma, prostaglandinlere bağlı renal perfüzyonun idamesinde artma ve vitamin D aktivasyonunda azalma yaşla birlikte meydana gelen diğer değişikliklerdir (19).

Mesane kapasitesi azalır; mesane kasları idrar yapmanın dışında da kendiliğinden bazen kasılırlar ve idrar yapma hissi uyandırır. Mesane kasları zayıflayarak rezidü miktarının artmasına neden olurlarken, bu durum yaşlılarda sıklığı artan inkontinans sebeplerinden de biridir. Kadınlarda menopozla birlikte üretra kısalır ve iç yüzey kalınlığı azalır. Üretra sfinkter tonusu azalacağından, idrar kaçırma olayları artacaktır (22).

## **Merkezi ve Periferik Sinir Sistem Değişiklikleri**

Yaşlanmayla birlikte beyin kan akımı ve ağırlığı azalır. Nöronal kayıp beynin belirli bölgelerinde daha fazla görülürken bazı bölümleri korunur. Frontal lobda belirgin olmak üzere sulkus ve giruslarda atrofik değişiklikler olur. Serebral hemisferler, limbik sistem, serebellum, ve özellikle hipokampuste nöronal kayıp belirgindir. Nöronal dentritler ve uzantılarında, sinapslarda genel bir azalma olur (29,30).

Normal sınırlar içinde olmakla birlikte hafıza ve öğrenme ile ilgili fonksiyonların çoğunda yavaşlama görülür. Kısa-sürelili hafıza, kelime hazinesi, kelimeleri hatırlamak yeni materyelleri öğrenmek, gibi mental fonksiyonlarda azalma olur (19,22).

Yaşlanmaya, vibrasyon duyusunda, sinir ileti hızında, deri reseptör duyarlılığında, proprioseptif geri bildirimde azalma ve reaksiyon zamanında artış izlenir. Sinir ileti hızı 80 yaşından sonra %10-15 azalmaktadır. 60 yaş üzerindekiilerin %10'unda, 75 yaş üzerindekiilerin ise %50'sinde vibrasyon duyusunda azalma görülmektedir. Postural stabilitenin devamında önemli olan pozisyonel reflekslerden düzeltme refleksi yaşlılarda azalmıştır (23).

### **Duyu Değişiklikleri**

65 yaşındaki bireylerin üçte birinde; 75 yaşın üstündeki bireylerin üçte ikisinde işitme kaybı saptanmaktadır. Yaş arttıkça yüksek perdeli sesler daha zor duyulur. Timpanik membranda sklerotik değişiklikler kohlear otoskleroz, korti organında reseptör kaybı ve işitme sinirinin dejenerasyonu işitme kaybına neden olmaktadır (22,31,32).

Lenste saydamlık kaybı, görmeyi azaltan ve parlak ışığa hassasiyeti arttıran katarakta neden olur. Kataraktlar benzer yoğunluktaki iki rengi ayırt etme yeteneğinde azalmaya neden olur. En önemli gelişmelerden biri de gözden beyine giden sinir hücrelerinin sayısındaki azalmadır. Hücre sayısındaki bu azalma gölge ve tonlardaki farklılıkların ve çok ince detayların fark edilebilirliğini azaltır. Yaşla beraber pupillar cevap azalırken, değişen ışık seviyelerine akomodasyon da azalır. Bu yol derinliğinin algılanma hissini azalmasına ve koşma gücüne neden olabilir. Yaşlıların daha güvende yürüyebilmesi için çevresel ışık değişikliklerine uyum sağlamada daha çok zamana ihtiyaç duyar. Gözle ilgili daha büyük sorunlar yaratan glokom, retinopati, maküler dejenerasyon ve katarakt gelişiminde artış olur. Ancak, bu hastalıkların sıklığında artış doğrudan yaşla ilgili değildir (22,24).

### **Kas İskelet Sistem Değişiklikleri**

Yaşlanma ile iskelet sistemi, yumuşak doku ve kaslarda, yapısal ve fonksiyonel bozulmalar ortaya çıkar (33). Dokuların elastikiyeti azalırken, viskozitesi artar. Organik matrikste sıvı içeriği azalır. Kollajen lifler hacim ve sayı olarak artar ve yumuşak dokular arasında çapraz bağlar kurulmaya başlar (20). Yaşla birlikte eklem kıkırdağında incelmeye, yüzeyinde çatlaklar ve renginde değişiklikler meydana gelir. Gerilme sertliği, yorulma direnci ve gücü azalır, fakat sıkıştırıcı özelliklerde belirgin değişiklik meydana gelmez. Bu değişiklikler kısmen yaşlanmayla birlikte su içeriğinde azalmadan kaynaklanır. Yaşla birlikte kondrosit morfoloji ve fonksiyonu ile tip 2 kollajenin yapısı değişir. Dokulardaki hücrelerin yoğunluğu çok az etkilenir fakat intrasitoplazmik filamentlerde artma ile birlikte morfolojileri değişir, matriks komponent sekresyonunu daha çok çeşitli proteoglikan üretmek şeklinde değiştirir (19).

Yaşlanma kas gücü ve esnekliğinde ilerleyici bir azalmaya neden olur. Kas gücü 25 yaşta en yüksek değerine ulaşır, 35-40 yaş arası plato yapar ve 65 yaşında artan bir düşüş gösterir (34).

Yaşa bağlı mitokondriyal disfonksiyon ve tip II liflerindeki azalmayla ortaya çıkan sarkopeni sonucunda, statik, dinamik ve izokinetik kas gücünde azalmaya neden olur (23,35). Kas gücündeki azalmalar üst ekstremitelerden çok alt ekstremitelerde ve distal kaslardan çok

proksimal kaslarda meydana gelir. Bu da yaşlılarda genel olarak bir sandalyeden yada tuvaletten kalkma gibi aktivitelerde güçlük yaratır (21).

Hormon profilindeki farklılığa bağlı olarak, kemiklerin kalsiyum içeriğinde azalma ve organik matrikste bozulma, kadınlarda erkeklerden daha fazladır. Kalsiyum kaybı 30 yaşından itibaren başlayabilir ve kadınlarda menapoz dönemine yakın 5 yıl içinde hızlanabilir. İleri yaşlarda yumuşak düşmeler, patolojik kırıklarla sonuçlanabilir. Bu değişikliklerin etkilediği asıl yer trabeküler kemiktir, giderek incelik, delinmeler, yer yer kayıplar olur ve tamamıyla trabeküler ağ bozulur. En çok kaybın olduğu kemikler femur boynu, radius ve ulnanın bilek eklemi ile temasta olan alt ucu ve vertebralardır(19,22). Vertebralardaki bir bozulma senil kifoza neden olabilirken, kalça kırığı geri dönüşümü olmayan yatak istirahati yada ölümle sonuçlanabilir (20,34,36).

Yaşlanmayla beraber yumuşak doku matriksinin elastikiyeti ve dayanıklılığı azalır. Bunun nedenlerinden biri elastin, proteoglikan ve matrikste ki kollajen makromoleküllerinin posttranslasyonel modifikasyonunda ve sentezinde azalmadır. Doku yaslandıkça kollajenin çözünürlüğü, kollajenazlarca sindirim yeteneği azalır. Sonuçta dokuların mekanik özellikleri değişir, strese karşı koyma yetenekleri azalır. Tendon ve ligamentlerin germe gücü azalır. Eklem kapsül bütünlüğü kaybolabilir. Aerobik kapasite sağlıklı sedanter kadın ve erkekte her dekad için %10 oranında azalır. Yaşa bağlı birlikte fiziksel aktivitenin azalması da buduruma etkindir. Yaşlılarda aerobik kapasite fiziksel çalışmayla arttırılabilir, fakat egzersiz yapılsa bile yaşla ilişkili bu düşüş yine de olacaktır. Aerobik kapasitedeki düşüş ateroskleroz gibi kronik hastalığı bulunan yaşlılarda daha fazladır. Aerobik kapasitesinde yaşla olan bu düşüş büyük oranda kardiyovasküler fonksiyonlardaki değişikliklerden kaynaklanmaktadır (19,20).

### **Denge Durumunda Değişiklikler**

Denge kişinin vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme ve bu durumu sürdürebilme yeteneğidir. Dinamik denge hareket halindeyken, düşmeden, yeterli ve etkili hareket edebilmek için vücudun pozisyon ve postürünün aktif kontrolüdür. Statik denge ise kişiye özgü statik pozisyonun devam ettirilmesidir (3). Biyomekaniksel olarak denge, hareket eden destek yüzeyi üzerinde vücudun ağırlık merkezinin yer değiştirmesinin devamlı olarak kontrol edilmesiyle başanlıdır. Destek yüzeyinin yer değiştirmesine karşı vücudun cevabı olarak tanımlanan denge reaksiyonlarının, santral sinir sisteminin en üst düzeyi olan serebral korteks tarafından kontrol edildiği kabul edilmektedir (5,37).

Vücudun dengede kalışı üç faktörün ilişkisi ile sağlanır; ağırlık merkezi, yer çekim

hattı ve destek yüzeyi. Ağırlık merkezi dik postürdeki bir insanda sakral 2. vertebranın önündedir. Ağırlık merkezi kişinin pozisyonuna göre değişir ve hareketle yer değiştirir. Yerçekim hattı, ağırlık merkezinden geçen, doğrultusu yerküre merkezine doğru olan çizgidir. Bu çizgi, ayakta sabit duran kişide verteksten başlar, mastoid çıkıntı üzerinden, omuz ekleminin hemen önünden, kalça ekleminin içinden, diz eklemi merkezinin hemen önünden ve ayak bileği ekleminin önünden geçer. Destek yüzeyi bir cismin yere temas eden tüm noktaları ve bu noktalar arasında kalan bölgedir. Ayakta duran bir kişide her iki ayağın dış yüzü ile topuklar ve başparmaklar arasında kalan alandır. Dengeli duruşta yerçekimi hattının zeminle kesiştiği nokta destek yüzeyinin içine düşer (37).

Dengenin devamının sağlanmasında periferik sistemlerden gelen veriler, iletim yolları ve santral sinir sistemi arası ilişki önemlidir. Postür, nöromüsküler sistem tarafından yoğun bir kontrol altındadır ve bu regülasyon sayesinde, ağırlık merkezi değişimlerine hızlı bir şekilde, postüral uyum gerçekleşir. Bu postüral cevaplar, proprioseptif, vestibular ve görsel verilerin, merkezi sinir sisteminde işlenmesiyle sağlanır (38).

Proprioseptör sistem, İki grup altında incelenir. Grup I proprioseptörler, düşük hızlı aktivitelerde denge hareketlerinin koordinasyonunda görev alır. Grup II proprioseptörlerin ise, hızlı gelişen denge reaksiyonlarında, refleks hareketleri başlatır. Kas içiği, eklem ve deriye ait reseptörlerden alınan veriler, destek yüzeyinin niteliği hakkında ve ekstremitelerin pozisyonlarının birbirleriyle olan ilişkisi hakkında bilgi vererek motor kontrolün sağlanmasında sinir sistemine bilgi sağlarlar (38-40).

Vizüel sistem, nesnelere göre vücut hareketlerinin durumu hakkında bilgi vererek, dengenin korunmasına katkıda bulunmaktadır. Vestibuler sistem tamamen devre dışı kalsa bile, kişi görme duyusundan yararlanarak sabit duruşta, hatta yavaş hareketlerde denge kurabilir. Retinaya düşen görüntüdeki en küçük kayma bile, anında denge merkezlerine iletilir. Yaşın artması ile vizüel keskinliğin azalması postural kontrolün bozulmasında oldukça önemlidir (38,41,42).

Vestibüler sistemin fonksiyonel elemanları membranöz labirent içindedir. Semisirküler kanallar denge reaksiyonlarından, otolith organ ise tonik postural ekstansiyon ve destek reaksiyonlarından sorumludur. Anatomik yerleşimleri nedeniyle başın rotasyonel hareketlerinde semisirküler kanallar, yerçekimi doğrultusundaki hareketlerde ise utrikulus daha aktiftir. Bu durum, başın pozisyonundaki her değişimin algılanmasını ve dengenin düzenlenmesi için veri oluşturulmasını sağlar (38,39,43).

Retiküler formasyon, spinotalamik yolların kollaterallerinden, vestibüler çekirdeklerden, spinoretiküler traktuslardan, bazal gangliyonlardan, serebellumdan, , serebral

korteksin hem duyu hem motor alanlarından, hipotalamus ve çevresindeki assosiasyon sahalarından sürekli impulslar alarak dengenin korunmasında bir bilgi ağı oluşturur. Kişi ayakta dururken retiküler formasyondan ve özellikle vestibüler nukleuslardan çıkan sürekli impulslar medulla spinalise ve daha sonra ekstremiteleri aktive etmek için ekstansör kaslara iletilirler. Retikülospinal ve vestibülospinal yollarla taşınan bu impulslar, ekstremitelerin yerçekimine karşı vücudu desteklemesini sağlarlar (38,44).

Serebellum, vestibuloserebellar liflerle, vestibüler sistemle iletişim içindedir. İnferior vestibuler çekirdek, hem semisirküler kanallardan hem de utrikulusdan sinyaller alarak, serebellum ve retiküler formasyonla çift yönlü bağlantı sağlar. Bu çift yönlü bağlantı sayesinde, serebellumun özellikle flokülernodüler lobu ve vestibüler sistemden gelen uyarılar, hem retiküler formasyona hem de retiküler ve vestibüler traktuslar yoluyla medulla spinalise ulaşmış olur. Serebellum, postürü düzeltici sinyaller yollar ve bu yolla denge sağlanır (38,45).

Denge ve koordinasyona ait verilerin en üst düzeyde integresyonunun yapıldığı yer serebral kortekstir. Vizüel sistem, vestibüler sistem, propriosepsiyon ve spinal gerilme refleksleriyle gerekli bilgiler sağlanır ve bu bilgilerin merkezi sinir sisteminde integrasyonu ile postural kontrol ortaya çıkar (41).

**Dengenin devam ettirilmesi:** Dengenin bozulması durumuyla beraber, dengenin tekrar sağlanması için değişik kombine manevralar yapılır. Bunlar; Ayak bileği stratejisi, kalça stratejisi ve adımlama stratejisidir. Bu üç stratejinin uygulanmasında da alt ekstremitte kas güçlerinin ve eklem hareket açıklığının yeterli düzeyde olması gerekir (46).

Ayak bileği stratejisinde, ayak bileği sistemi düşük hızlardaki salınımları kontrol etmek için devreye girer. Ayak bileği dorsifleksör ve plantarfleksör kasların erken aktivasyonu ile vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi üzerinde tutar. Ayak bileği stratejisinde öne doğru salınımda paraspinal kaslar, hamstringler ve gastroknemius kasılırken, arkaya doğru salınımda abdominal kaslar, kuadriseps ve tibialis anterior kasılmaktadır (47).

Kalça stratejisi, vücut ağırlık merkezini, ayak bileği stratejisinin kompanse edemediği salınımlarında devreye girer. Kalça stratejisinde kalça abdükörleri dahil olmak üzere büyük kalça ve gövde kasları aktive olur. Kalça stratejisinde üst ve alt gövde birbirinin tersine doğru hareket eder. Vücut ağırlık merkezini aniden arkaya doğru kayarsa üst gövde hızlıca öne hareket ederken, pelviste tam tersi geriye doğru bir hareketlenme olur. Kalça stratejisinde öne doğru salınım sırasında abdominal kaslar ve kuadriseps kasılırken, arkaya doğru salınımda paraspinal kaslar ve hamstringler kasılmaktadır (48).

Adım atma stratejisinde stabilite sınırları geçildiğinde yeni destek yüzeyleri aranır.



Stabilite sınırları düşük olan kişiler minimal denge kayıplarında dahi adım atarak adımlama stratejisini kullanır (46).

**Dengenin değerlendirilmesi:** Denge bozukluğu pek çok farklı nedene bağlı olarak ortaya çıkabileceği için ölçüm yöntemi biyomekanik, motor ya da duysal nedenleri ayırabilmelidir. Denge bozukluğunun biyomekanik nedenlerinin klinik ortamda değerlendirilmesi mümkündür. Hastaların nörolojik ve kas-iskelet sistemi muayenelerinde bozukluklar saptanabilir. Eklem hareket açıklığındaki kısıtlılıklar, kas kuvveti dengesizlikleri, kas performans düşüklükleri, kifoz gibi bir takım postüral anomaliler ve ağrı denge bozukluğuna katkıda bulunabilir. Eklem hareket açıklığı kısıtlılıkları aksesuar hareketlerin azalmasına, kas uzunlukları arasında dengesizlik ve buna bağlı postür ve hareket paterni değişikliklerine neden olabilir. Kaslardaki güçsüzlük ve dayanıklılık kaybı hareket paternlerinin değişmesine katkıda bulunabilir. Duysal defektler denge bozukluğunun önemli nedenleri arasında sayılabilir (3).

Denge ölçümü klinik ortamda uygulanabilen basit testlerden bilgisayar kontrollü kompleks cihazlarla yapılan ileri ölçümlere kadar pek çok farklı şekilde yapılabilir. Denge değerlendirmesi üç kategoride incelenebilir. İlk grup, günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi ve denge gözlemleri gibi fonksiyonel aktiviteler sırasındaki dengenin değerlendirilmesidir. İkinci grupta statik ya da dinamik ölçümler yer almaktadır. Bu gruba denge skalaları, motor yetersizlik testleri, statik ve dinamik posturografik ölçümler örnek verilebilir. Üçüncü grup ise kişinin hareket ve yürüme güvenliğinin değerlendirildiği testler yer almaktadır. Örnek olarak güvenlik skalaları, düşme indeksleri ve günlükler verilebilir (3).

Statik denge değerlendirmesinde kullanılan tüm testlerin ortak dezavantajı, günlük yaşam aktivitelerinin çoğunda kullanılan adaptif postural yanıtları değerlendirmekte yetersiz olmalarıdır. Dinamik testler ise denge üzerinde stres oluşturan çeşitli aktiviteler sırasında hastanın, daha önceden belirlenmiş performans seviyeleri veya performansın kalitatif indekslerine göre terapist tarafından değerlendirilmesi esasına dayanır. Testler Tablo 1’de özetlenmiştir (49).

**Tablo 1. Denge testleri (3,49)**

<b>Dinamik Testler</b>	<b>Statik Testler</b>
Tandem Yürüyüşü	Romberg Testi
Fonksiyonel Uzanım Testi	Tandem Romberg Testi
Dört Kare Adımlama Testi	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
Berg Denge Testi	
Tinetti Denge ve Skalası	
Bilgisarlı Dinamik Postürografi	
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	
Kalk ve Yürü Testi	
Kısa Fiziksel Performans Testi	

Denge problemlerine yol açabilecek yaşa bağlı değişiklikler: Yaşlılarda artan düşme eğilimi, denge kontrolündeki belirgin azalmanın yansımasıdır. Yaşlı kişinin denge kaybına katılan yaşa bağlı birçok değişiklik vardır.

Denge kaybı olduğunda tekrar kararlı duruma gelmek için devreye giren koruyucu stratejiler yeterli olmazsa, koruyucu ekstansiyon refleksi ortaya çıkar. Yaşlılarda bu mekanizmalar zayıflamıştır. Düşmeler daha çok aktivite esnasındadır. Yaşlılarda düzeltme reaksiyonu yetersizdir. Periferden, merkeze iletiminin yavaşlaması kompensatuar mekanizmaların başarısızlığına, postural kaslara giden mesajların yavaşlaması pozisyonu kontrol edecek hareketin fazla ya da eksik yapılmasına neden olabilir. Propriyoseptif veri iletiminde sorun olacağından, bu kişiler denge kontrolü için daha çok görsel veriyi kullanırlar. Görsel cevaplar daha yavaş olduğundan gerilme refleksi de yavaşlar. Düşmenin akut kontrolünde yer alan gerilme refleksinin yavaşlaması da yaşlılarda denge kontrolünü zorlaştırır. Yaşlılarda kalça rotasyonu ve diz fleksiyonunun azalması takılarak düşme riskini artırır. Merkezi sinir sistemi tarafından sağlanan nöromusküler koordinasyonun postür ve yürüyüşün düzenin sağlayamaması da denge problemine yol açar. Dengeye etki eden yaşa bağlı değişiklikler Tablo 2’de özetlenmiştir (50-52).

**Tablo 2. Dengeye etki eden yaşa bağlı değişiklikler(50,51)**

Vestibüler sistem reseptörlerinde azalma
Ayak bileğinden gelen proprioseptif veride azalma
Distal alt ekstremitte vibrasyon duyusunda azalma
Görsel netlikte azalma
Periferik görüste kayıp
Derinlik algısında kayıp
Kas kasılma patern ve sırasında degisiklik
Kuvvette azalma
Santral sinir sistemi ileti hızında azalma
Eklem sertligi
Reaksiyon zamanında uzama
Yana gövde salınımında artma
Güven kaybı
Eklem hareket açıklığı kaybı

**Düşme riskinde artış:** Yaşlılarda düşmeler kırıklar, yumuşak doku yaralanması gibi travmatik komplikasyonlarla sonuçlanan, mobilite ve fonksiyonel bağımsızlığı olumsuz yönde etkileyen önemli bir sağlık sorunudur. Düşme sonrasında gelişen düşme korkusu ve güvensizlik duygusu, kişiyi inaktif ve sedanter bir konuma yöneltmekte ve yaşam kalitesinde bozulmaya neden olmaktadır (53).

65 yaş üstü bireylerin yaklaşık üçte biri her yıl, 80 yaş üzeri kişilerin ise yarısı her yıl en az bir kez düşmektedir ve kadınlar erkeklere göre daha fazla düşmektedir. Bu düşmelerin %5'i kırık ile sonlanmaktadır. Bunların yarısında düşmeler tekrarlayıcı düşmedir. Yaşlılarda hem düşme hem de düşme sonrası gelişen hasar oranları yüksektir (4,10,54,55).

Yaşlanmaya bağlı ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler ve kronik hastalıklar nedeniyle, yaşlılar ambulasyon sorunu yaşarlar. Düşme riskinin saptanmasında en önemli problem, düşmenin multifaktöriyal mekanizmasıdır. Yaşlılar bireysel ve çevresel nedenlere bağlı olarak düşerler. Bu nedenler Tablo 3'te özetlenmiştir. Düşmeye neden olan risk faktörleri intrinsik ve ekstrinsik olarak sınıflandırılabilir. İntrensik faktörler yaşlının kendisine bağlı olan veya kendisinden kaynaklanan faktörlerdir. Ekstrinsik faktörler ise genellikle yaşlının kendi dışındaki çevre şartlarının oluşturduğu faktörlerdir. Bu risk faktörlerinin sayısı arttıkça düşme olasılığı da artmaktadır (5,6,56-59).

**Tablo 3. Düşme risk faktörleri (53,60)**

<b>Kişiy Özel Faktörler</b>	<b>Çevresel Faktörler</b>
Postural kontrolün azalması Anormal yürüyüş paterni Görme bozukluğu Reaksiyon zamanının uzaması Artrit Yardımcı cihaz kullanımı Kas güçsüzlüğü Serebrovasküler hastalık Menier hastalığı Senkop Parkinson hastalığı Periferik nöropati Görme problemleri Demans Kardiak aritmi Epilepsi Alkol Hipoglisemi Postural hipotansiyon İlaçlar Vertebroziller Yetmezlik Düşme öyküsü	Yetersiz aydınlatma Kötü hava koşulları Kaygan ve ıslak zeminler Banyolarda destekleyici cihazların olmaması Alışılmamış merdiven ve yer döşemeleri Yerde takılacak kordon, halı bulunması Sabit olmayan mobilyalar

Düşmeye etki eden faktörler tespit edilmeli, gerekli durumlarda uygun müdahaleler yapılmalıdır. Yaşlı hastalar genellikle düşme konusunda kendiliginden bilgi vermedikleri için her yaşlı hastaya en az yılda bir kez düşme öyküsü sorulmalı, hasta denge ve yürüme problemleri açısından değerlendirilmelidir. Düşen veya düşme riski olan hastaların değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken noktalar Tablo 4’te gösterilmiştir (61).

**Tablo 4. Düşmelerin değerlendirmesi (61-63)**

<b>Öykü</b>	Medikal öykü ve aile öyküsü
	Daha önceki düşmelerin öyküsü
	İlaç öyküsü
<b>Fizik Muayene</b>	Nörolojik değerlendirme
	Kardiyovasküler değerlendirme
	Kas-iskelet sistemi değerlendirilmesi
	Sensoriyal organizasyonun değerlendirilmesi
<b>Çevresel risk faktörlerinin değerlendirilmesi</b>	Ev içi tehlikelerin değerlendirilmesi
	Yaşadığı çevrenin değerlendirilmesi
<b>Dengenin değerlendirilmesi</b>	Klinik yaklaşım
	Laboratuvar yaklaşım
	Fonksiyonel yaklaşım

Yaşlılıkta düşme korkusu nedeniyle inaktivite gelişir. Daha önce düşme öyküsü olan yaşlılarda düşme korkusu daha fazla gelişir. Bu korkunun giderilmesinde psikolojik yaklaşımlar ve aile desteği çok önemli bir yere sahiptir. Yaşlılara düşme riskleri ile ilgili gerekli açıklamalarda bulunulmalı, yaşlı ve ailesinin eğitimi ile çevredeki risk faktörleri önlenmeye çalışılmalıdır. Çoğu düşmede rol oynayan dış etkenlerin değerlendirilip uygun çevresel düzenlemenin yapılması yaşlının düşme riskini azaltır ve yaşam kalitesini artırır.

Düşme riski oluşturabilecek benzodiazepinler ve diğer sedatif ilaçlar, nöroleptik, antidepresan, antikonvülzan, antihipertansif ilaçların kullanımında mümkün olan azaltmalar yapılabilir (6,64). Yaşlılar cihaz kullanımı açısından değerlendirilmelidir. Bazı yaşlılar güvenli ambulasyon için yardımcı cihaza gerek duyar. Yardımcı cihaz ile destek yüzeyi genişlerken stabilite artar, proprioseptif veri tutulan yerden ele aktarılır ve ağırlık alan eklemlerde yük azalır (62,64).

Düşmelerin engellenmesine yönelik uygun bir program postür egzersizleri, fleksibilite egzersizleri, aerobik egzersizler, kuvvetlendirme, yürüyüş ve denge eğitimi içermelidir. Egzersiz, nöromüsküler fonksiyonu ve koruyucu refleksleri koruyarak düşmeyi önler. Postür egzersizleri, yaşlılarda sıkça görülen ve düşme eğiliminin artmasına neden olan fleksiyon postürünü engellemek veya ilerlemesini yavaşlatmak için önerilir. Aerobik egzersizler kuvvet ve denge programının tamamlayıcısı olarak eklenmelidir. İki eklem kateden kasların kuvvet yanında fleksibilitelerini arttıran egzersizler de önemlidir. Denge ve postür kontrolünü sağlamak için alt ekstremitte ve gövde kaslarının kuvvetlendirilmesine yönelik egzersizler faydalıdır. Düşmelerin önlenmesinde statik ve dinamik denge egzersizleri önemlidir (65,66).

## **GEREÇ VE YÖNTEMLER**

Çalışma, Mayıs 2012-Eylül 2012 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniğinde, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 16.05.2012 tarihli ve TÜTF-GOKAEK 2012/123 protokol numarası ile onayı alınarak gerçekleştirildi (Ek 1). Çalışma öncesinde her bireye ve yakınına çalışmanın amacı ve kapsamı anlatıldıktan sonra, katılmayı kabul eden bireylere çalışma detaylarını anlatan, etik kurul şartlarına uygun olarak hazırlanan Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu okutularak onayları alındı (Ek 2).

### **ÇALIŞMA OLGULARININ SEÇİMİ**

Çalışmaya, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniğine başvuran 68 birey dahil edildi.

Çalışmadan dışlama kriterleri olarak belirlenen özellikler aşağıda sıralandı:

- 65 yaş altı,
- Dengeyi etkileyecek santral sinir sistemi patolojisi olanlar,
- Vestibüler patoloji tanısı almış hastalar,
- Bel, kalça, diz eklemlerinde deformitesi olanlar,
- Alt ekstremitesinde amputasyonu olanlar,
- Alt ekstremitte operasyon öyküsü olanlar,
- Alt ekstremitteyi etkileyen malignitesi olanlar,
- Orta ve ileri derecede kardiyovasküler hastalığı olanlar,
- Kooperasyon kurulamayanlar,
- Orta ve ileri derecede vasküler yetmezliği olanlar,

- Yardımcı yürüme cihazı kullananlar.

Çalışmaya dışlanma kriterlerini taşımayan, 65 yaş üstü ve çalışmaya katılma onayı alınan bireyler dahil edildi.

## **DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ**

Katılımcılardan anket formundan yararlanarak çalışma verileri elde edildi (Ek 3). Bireylerin yaşı, cinsiyeti, boy, kilo, eğitim düzeyi ve son 1 yıl içindeki düşme ve kırık öyküsü sorgulanarak kaydedildi.

Ayak bileği eklem hareket açıklığı ölçümü: Ayak bileği eklem hareket açıklığı goniometrik olarak ölçülerek kısıtlılık var ve yok olarak belirtildi.

Literatürde 65-75 yaş arasında olanlar genç yaşlı, 75-85 yaş arasında olanlar yaşlı, 85 yaş ve üzerinde olanlar çok yaşlı olarak sınıflandırılmaktadır. Çalışmamızda 85 yaş üstü birey olmaması nedeniyle katılımcılar genç yaşlı ve yaşlı olarak 2 gruba ayrıldı.

Katılımcıların vücut kitle indeksleri (VKİ)  $\text{ağırlık(kg)/boy(m}^2\text{)}$  formülüyle hesaplanıp, Dünya Sağlık Örgütü'nün obezite sınıflandırmasına göre gruplandırıldı.

Ayak bileği plantar fleksör ve dorsifleksör kas kuvvetleri: Manuel kas testi ile değerlendirilerek, 0 ile 5 arası derecelendirilip kaydedildi. Buna göre; Normal kas gücü 5 olarak kabul edildi. Kas normal hareketini yapmakta, ancak karşı yönde bir kuvvet uygulandığında yenilebilmekte ise 4 olarak değerlendirildi. Kas yalnızca yer çekimine karşı koyabiliyor ise kas kuvveti 3 olarak kabul edildi. Test edilen kas ancak yer çekimini ortadan kaldırdığı bir pozisyona getirildiğinde hareket edebiliyorsa 2 olarak kabul edildi. Kasta ancak gözle görülebilen veya palpasyon ile farkedilen bir hareket olup, fakat bu, eklem hareketine sebep olmuyorsa 1 kuvvetinde kabul edildi. Tam paralizi ise 0 olarak değerlendirildi.

Katılımcıların düz bir zeminde, normal yürüme hızında 20 metreyi yürüme süreleri kronometre ile ölçülerek saniye olarak belirlendi.

Dengenin değerlendirilmesi için statik ve dinamik testler kullanıldı. Statik testler olarak Romberg testi, Tandem Romberg (TR) testi, tek bacak üstünde durma testleri (TBÜDT), dinamik test olarak zamanlı kalk yürü (ZKY) testi, Berg Denge Testi (BDT) ve Tinetti Denge ve Yürüme Testi kullanıldı.

Romberg testi: Katılımcıya 30 saniye süreyle ayakları bitişik, gözleri açık ve daha sonra gözleri kapalı olarak ayakta durması söylendi. Bu sırada aşırı sallanma, denge kaybı veya test esnasında adımlama olursa test pozitif kabul edildi. Katılımcıya yapılan Romberg testi pozitif veya negatif olarak kaydedildi (3,67).

Tandem Romberg testi: Ayakların aynı doğrultuda olması denge bozukluklarını daha belirgin hale getirir. Test sırasında katılımcıya ayakları topuk-parmak ucu pozisyonunda olacak şekilde, elleri göğsü önünde bağlı olarak, Şekil 1’deki gibi, 60 saniye ayakta durması söylendi. Kronometre ile dört ölçüm yapıp, ortalama skor kaydedildi.



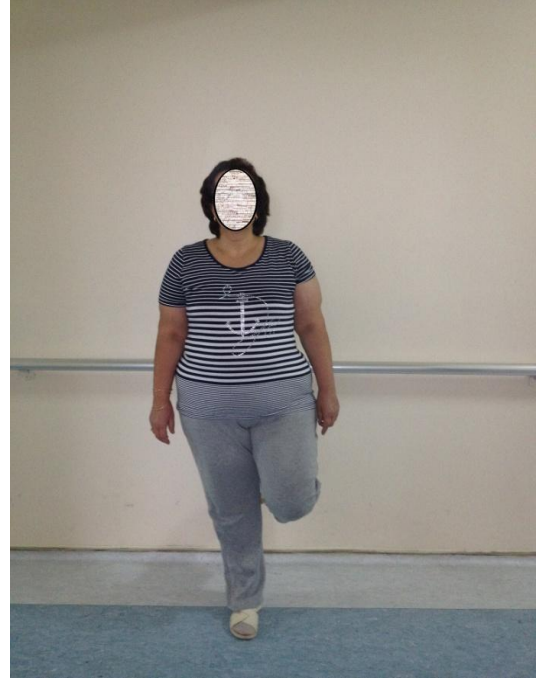
**Şekil 1. Tandem Romberg testi**

Tek bacak üstünde durma testi: Katılımcıya Şekil 2’deki gibi, bir dizi 90 derece fleksiyondayken tek ayağı üzerinde 30 saniye süreyle durması söylendi. Kronometre ile 5 ölçüm yapıp ortalama süre kaydedildi. Test her iki taraf için tekrarlandı. Bireyin yukarıdaki ayağının yere değmesi, aşırı salınım olması veya yerdeki ayağıyla sıçraması durumunda test sona erdirildi. TBÜDT için 30 saniyenin altındaki değerler bozulmuş dengeyi ifade etmektedir. Özellikle yaşlılarda en az 5 saniye süreyle tek ayak üzerinde durma beklenmektedir.





**A**



**B**

**Şekil 2. Tek bacak üstünde durma testi ( A: Yandan görünüş, B: Önden görünüş)**

Zamanlı kalk ve yürü testi: Katılımcının oturduğu sandalyeye 3 metre uzaklıkta bir nokta işaretlendi. Katılımcıdan Şekil 3’teki gibi sandalyeden kalkıp 3 metre yürümesi ve geri dönerek tekrar sandalyeye oturması istenip, testin tamamlanma süresi ölçüldü. 14 saniye ve üzerindeki süreler, yüksek düşme riski olarak kabul edililip bireyler gruplandırıldı.



**Şekil 3. Zamanlı kalk yürü testi**

Berg denge testi: Denge ve düşme riskini değerlendirmek için BDT uygulandı. BDT 14 maddeden oluşmaktadır. Her madde için yapılan aktivitedeki yeterlilik seviyesi 0; “yapamaz”, 4; “bağımsız ve güvenli yapar” olmak üzere 5 puan (0–4) ile belirtilir. BDT 14 farklı görevden oluşur. Bunlar; oturma pozisyonundan ayağa kalkma, gözler açık desteksiz ayakta durma, desteksiz oturmak, ayakta duruş pozisyonundan oturmaya geçme, transferler, gözler kapalı desteksiz ayakta durma, ayaklar bitisik desteksiz ayakta durma, ayakta dururken

kollar 90° fleksiyonda iken öne uzanma, yerden bir cisim alma, sağ ve sol omuzlar üzerinden arkaya bakmak için dönme, 360° dönme, alternatif olarak basamağa adım alma, desteksiz topuk-parmak durusu yapma ve tek ayak üzerinde durma gibi günlük fonksiyonel işleri içerir. Her görev tek tek bireye gösterilerek anlatıldı. Bireylerden tüm parametreleri yapmaları istenip, bireyin her parametreden aldığı puanlar toplanarak toplam skor hesaplanıp kaydedildi. Bireylerin testten alabilecekleri maksimum skor 56'dır ve yüksek puanlar daha iyi dengeyi gösterir. En yüksek skor 56'dır, 0-20 arası skorlar denge bozukluğunu, 21-40 arası skorlar dengenin kabul edilebilir olduğunu, 41- 56 arası skorlar dengenin iyi olduğunu göstermektedir. BDT yaşlılarda düşme riskinin geçerli bir göstergesi olduğu gösterilmiştir. BDT Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Şahin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Çalışmamızda Türkçe versiyonu kullanıldı (68-70).

Tinetti Denge ve Yürüme Testi: Özellikle yaşlılarda düşme riskinin belirlenmesinde tercih edilen bu test, denge için 9 ve yürüyüş için 7 olmak üzere, toplam 16 maddeden oluşmaktadır. Sorular 0-1-2 şeklinde puanlanır. Maksimum 16 puanlık denge skoru ve maksimum 12 puanlık yürüme skoru hesaplanır. Total skor (denge+yürüme) 28'dir. Total skoru 18 ve altında olan kişiler "yüksek düşme riskli", 19-23 arası "orta düzey düşme riski", 24 ve üzeri ise "düşük düşme riskli" olarak kabul edilir. Testin Türkçe versiyonun geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiştir. Çalışmamızda Türkçe versiyonu kullanıldı (49,71,72).

## **İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Araştırmamızda, denge değerlendirmesinde kullanılan testlere göre olgu grubumuzun düşme riskleri analiz edildi. Denge değerlendirmelerinin demografik özellikler ile ilgisi araştırıldı. Düşük, orta ve yüksek risk gösteren olgularımızın sayı ve yüzdeleri değerlendirildi. Ek olarak denge testlerinin düşme durumuyla olan ilişkileri incelendi.

İstatistiksel değerlendirmeler SPSS 20.0 (Lisans No:10240642) programında yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu tek örneklem Kolmogorov Smirnov test ile incelendi. Gruplarının değerlerinin karşılaştırmasında, parametrik dağılım gösteren değişkenler için bağımsız gruplarda T testi, nonparametrik dağılım gösteren değişkenler için Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin gruplar arası farklılığını araştırma için ki-kare testi kullanıldı. Korelasyon analizlerinde, Spearman's rho korelasyon analiz testi kullanıldı. Korelasyon gücü derecelendirmede 0-0.49 arasında ise korelasyon zayıf, 0.5-0.74 arasında ise orta derecede, 0.75-1 arasında ise güçlü ilişki var olarak kabul edildi.

Tüm istatistikler için anlamlılık sınırı  $p < 0.05$  olarak seçildi.

## BULGULAR

Araştırmaya, Mayıs 2012-Eylül 2012 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı kliniğine başvuran 65 yaş üstü 68 kişi dahil edildi. Çalışma grubumuzdaki bireylerden hiçbiri kliniğimize denge sorunu nedeniyle başvurmamıştı. Aynı zamanda katılımcıların hiçbiri daha önce denge bozukluğuna bağlı bir sorunla doktora başvurmamış, tedavi edilmemiş ve katılımcıların hiçbirine denge bozukluğunun varlığına yönelik bir değerlendirme yapılmamıştı. Katılımcıların 24'ü (%35) erkek, 44'ü (%65) kadındı. Tüm grubun yaş ortalaması  $72.07 \pm 5.51$ 'di. Katılımcıların medeni durumları incelendiğinde bireylerin 48'i (%71) evli, 20'si (%29) duldu. Bireylerin diğer demografik özellikleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5. Olguların demografik özellikleri**

<b>Değişkenler</b>	<b>Tüm Bireyler</b>	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>
	<b>n= 68,%100</b>	<b>n= 44,%65</b>	<b>n= 24,%35</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	72.07 ± 5.51	71.11 ± 5.71	73.83±4.72
<b>Boy (cm)</b>	160.17±9.00	155.61±7.16	168.54±5.22
<b>Ağırlık (kilogram)</b>	74.02±13.06	72.47±13.94	76.87±10.97
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	28.91±4.97	29.95±5.42	27.01±3.34

**n:** Olgu sayısı **VKİ:** Vucut kitle indeksi, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma

Bireylerin öğrenim durumları incelendiğinde, çoğunluğu ilkokul mezunlar oluşturuyordu. Bütün bireylerin öğrenim durumu Tablo 6’da gösterilmiştir.

**Tablo 6. Olguların öğrenim durumu**

<b>Öğrenim durumu</b>	<b>n, %</b>
<b>Okur-yazar olmayan</b>	3, % 4.4
<b>Okur-yazar</b>	18, %26.5
<b>İlk okul</b>	37, %54.4
<b>Orta okul</b>	3, %4.4
<b>Lise</b>	5, %7.4
<b>Yüksek öğretim</b>	2, %2.9

n: Olgu sayısı

Bireyler, eşlik eden hastalıklar açısından incelendiğinde, çoğunlukta hipertansiyon mevcut olup, 18 tanesinde kronik hastalık öyküsü mevcut değildi. Bireylerin hastalık durumları Tablo 7’de özetlenmiştir.

**Tablo 7. Hastalık öyküsü**

<b>Hastalık öyküsü</b>	<b>n, %</b>
<b>Yok</b>	18,%26.5
<b>HT</b>	25,%36.8
<b>HT+DM</b>	12,%17.6
<b>HT+KAH</b>	9,%13.2
<b>HT+DM+KAH</b>	3,%4.4
<b>KAH</b>	1,%15

n: Olgu sayısı **HT:** Hipertansiyon, **DM:** Diabetes mellitus, **KAH:** Koroner arter hastalığı

Bireylerin denge test ortalama değerleri Tablo 8’de gösterilmiştir. Katılımcıların hiçbirinin ayak bileği eklem hareket açıklığında kısıtlılık mevcut değildi ve kas kuvvetlerinde defisit tespit edilmedi.

**Tablo 8. Denge özet değerleri**

<b>Değişkenler</b>	<b>Bütün Bireyler</b>
<b>BDT skoru (Ort±SD)</b>	43.58±9.06
<b>Tandem Romberg (Ort±SD)</b>	24.59±20.94
<b>Sol TBÜDT (Ort±SD)</b>	8.16±8.26
<b>Sağ TBÜDT(Ort±SD)</b>	10.57±8.77
<b>ZKY (Ort±SD)</b>	16.14±6.40
<b>Tinetti denge (Ort±SD)</b>	11.45±2.93
<b>Tinetti yürüyüş (Ort±SD)</b>	8.27±2.82
<b>Tinetti toplam (Ort±SD)</b>	19.73±5.54
<b>20 m Yürüme süresi (Ort±SD)</b>	22.94±7.22

**ZKY:** Zamanlı kalk yürü testi, **BDT:** Berg denge testi, **TBÜDT:** Tek bacak üstünde durma testi **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma.

Bireylerin cinsiyetlerine göre denge durumları karşılaştırıldı. Erkek olgular istatistiksel olarak anlamlı oranda daha iyi denge skorlarına sahipti ( $p<0.05$ ). Cinsiyete göre denge skorları Tablo 9’da özetlenmiştir.

**Tablo 9. Cinsiyet, denge testleri arası ilişki**

<b>Değişkenler</b>	<b>Erkek</b>	<b>Kadın</b>	<b>p</b>
<b>BDT skoru (Ort±SD)</b>	49.87±7.30	40.15±8.08	0.000
<b>Tandem Romberg (Ort±SD)</b>	42.15±18.05	15.01±15.59	0.000
<b>Sol TBÜDT (Ort±SD)</b>	13.07±9.27	5.49±6.29	0.002
<b>Sağ TBÜDT (Ort±SD)</b>	14.85±9.46	8.25±7.51	0.006
<b>ZKY (Ort±SD)</b>	13.04±3.16	17.84±7.08	0.000
<b>Tinetti denge (Ort±SD)</b>	13.75±2.69	10.20±2.47	0.000
<b>Tinetti yürüyüş (Ort±SD)</b>	9.70±2.51	7.50±2.69	0.001
<b>Tinetti toplam (Ort±SD)</b>	23.45±4.58	17.70±4.96	0.000
<b>20 m Yürüme süresi (Ort±SD)</b>	18.91±3.43	25.13±7.81	0.000

**BDT:** Berg denge testi, **ZKY:** Zamanlı kalk yürü testi, **TBÜDT:** Tek bacak üstünde durma testi **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, Mann-Whitney U testi.  $p<0.05$ : istatistiksel anlamlılık düzeyi

Çalışmamızda bireyler yaş gruplarına ayrıldığında katılımcıların %66'sı genç yaşlı grubunda olup yaş ortalamaları  $68.84 \pm 3.26$  idi. Yaşlı grup ise katılımcıların %34'ünü oluşturup, ortalama yaşları  $78.39 \pm 2.85$ 'ti. Genç yaşlı grubundaki bireylerin ZKY ve Tinetti toplam skorları, yaşlı grubuna göre istatistiki olarak daha iyiydi ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 10. Yaş grupları, denge ilişkisi**

Değişkenler	Genç Yaşlı	Yaşlı	p
<b>BDT skor</b> (Ort±SD)	45.20±8.02	40.43±10.27	0.069
<b>Tandem Romberg</b> (Ort±SD)	26.82±20.64	20.22±21.29	0.100
<b>Sol TBÜDT</b> (Ort±SD)	9.22±8.97	6.09±6.34	0.139
<b>Sağ TBÜDT</b> (Ort±SD)	11.70±9.37	8.37±7.14	0.141
<b>ZKY</b> (Ort±SD)	15.51±6.87	17.39±5.27	<b>0.047</b>
<b>Tinetti denge</b> (Ort±SD)	11.91±2.90	10.56±2.84	0.084
<b>Tinetti yürüyüş</b> (Ort±SD)	8.75±2.77	7.34±2.74	0.055
<b>Tinetti toplam</b> (Ort±SD)	20.66±5.48	17.91±5.29	<b>0.047</b>

**BDT:** Berg denge testi, **ZKY:** Zamanlı kalk yürü testi, **TBÜDT:** Tek bacak üstünde durma testi **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, Mann-Whitney U testi.  $p < 0.05$ : istatistiksel anlamlılık düzeyi

Bireyler VKİ'ye göre gruplara dağıtıldığında, katılımcıların 13 tanesi (%19) normal, 31 tanesi (%46) fazla kilolu, 24 tanesi (%35) ise obezdi. Gruplar arasında denge skorları açısından istatistikî olarak anlamlı fark yoktu ( $p > 0.05$ ).

Katılımcılar düşme durumlarına göre değerlendirildiğinde, bireylerin 23 tanesi (%34) son bir yılda en az bir kez düşmüştü. Düşenler ve düşmeyen bireyler arasında demografik veriler arasında istatistiki olarak anlamlı fark yokken, düşen katılımcıların denge skorları,

düşmeyenlere göre anlamlı olarak kötüydü ( $p<0.05$ ) (Tablo 11). Çalışmamızda iki kişi, yani düşenlerin %9'u, düşme sonrası kırık tariflemektedir.

**Tablo 11. Düşme ile denge ve demografik özelliklerin ilişkisi**

Değişkenler (Ort±SD)	Düşme Durumu		P
	Yok n:45, %66	Var n:23, %34	
Yaş (Ort±SD)	72.35±5.29	71.52±5.99	0.342
Boy/cm (Ort±SD)	161.46±9.17	157.65±8.27	0.599
Kilo/kg (Ort±SD)	74.35±12.09	73.39±15.05	0.464
VKİ (Ort±SD)	28.58±4.45	29.56±5.90	0.423
BDT skor (Ort±SD)	45.44±9.50	39.95±6.97	<b>0.007</b>
Tandem Romberg (Ort±SD)	31.12±20.77	11.82±14.68	<b>0.001</b>
Sol TBÜDT (Ort±SD)	10.02±8.98	4.53±5.10	<b>0.020</b>
Sağ TBÜDT (Ort±SD)	12.76±9.30	6.30±5.70	<b>0.007</b>
ZKY (Ort±SD)	15.60±7.24	17.21±4.23	<b>0.016</b>
Tinetti denge (Ort±SD)	12.06±3.07	10.26±2.26	<b>0.011</b>
Tinetti yürüyüş (Ort±SD)	9.02±2.61	6.82±2.69	<b>0.002</b>
Tinetti toplam	21.08±5.45	17.08±4.78	<b>0.006</b>
Yürüme süresi (Ort±SD)	22.35±7.28	24.08±7.13	0.143

BDT: Berg denge testi, ZKY: Zamanlı kalk yürü testi, TBÜDT: Tek bacak üstünde durma testi Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Mann-Whitney U testi.  $p<0.05$ : istatistiksel anlamlılık düzeyi

Genç yaşlılar ile yaşlılar arasında düşme durumu değerlendirildiğinde fark yokken, cinsiyet ile düşme durumu değerlendirildiğinde kadınlar istatistiksel olarak anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi ( $p<0.05$ ) (Tablo 12).

**Tablo 12. Cinsiyete göre düşme durumu**

Değişken	Erkek (n:24, %35)	Kadın (n:44, %65)	p
Düşme var(n,%)	3, % 13	20, %87	<b>0.007</b>
Düşme yok(n,%)	21, %47	24, %53	

n: Olgu sayısı, Fisher's Exact Testi,  $p<0.05$ :istatistiksel anlamlılık düzeyi.

Berg denge testi skoruna göre bireyler düşük, orta ve yüksek düşme riskli olarak gruplara ayrıldığında bireylerin 28'i (%41) orta derece riskli, 40 (%59) tanesi ise düşük riskli gruptaydı ve hastaların hiçbiri yüksek riske sahip değildi. Orta derece riskli gruptaki bireyler, düşük riskli gruptaki bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi ( $p<0.05$ ) (Tablo 13). VKİ grupları ile düşme durumu değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ).

**Tablo 13. Berg denge testi risk grupları ile düşme ilişkisi**

Değişken	BDT Orta Risk (n:28, %41)	Düşük Risk (n:40, %59)	p
Düşme var(n,%)	14, % 61	9, %39	<b>0.018</b>
Düşme yok(n,%)	14, %31	31, %69	

n: Olgu sayısı, **BDT**: Berg denge testi, Pearson Ki kare testi,  $p<0.05$ :istatistiksel anlamlılık düzeyi.

Çalışmamızda zamanlı kalk yürü testini 43 birey (%63) 14 saniye ve daha fazla sürede tamamladı. Bireylerin sadece 25 tanesi (%37) ZKY testini 14 saniyenin altında bitirdi. Testi 14 saniye ve üzerinde tamamlayan hastalar, istatistiksel olarak anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi ( $p<0.05$ ) (Tablo 14).



**Tablo 14. Zamanlı kalk yürü testi ile düşme ilişkisi**

Değişken	ZKY <14sn (n: 25, %37)	ZKY ≥14sn (n: 43, %63)	p
Düşme var(n,%)	2, % 7	21, %93	<b>0.001</b>
Düşme yok(n,%)	23, %51	22, %49	

ZKY: Zamanlı kalk yürü testi, n: Olgu sayısı, Fisher's Exact Testi, p<0.05:istatistiksel anlamlılık düzeyi.

Tinetti testi sonuçlarına göre düşme riski gruplandığında, bireylerin %34'ü düşük riskli, %19'u orta derece riskli, %47'si yüksek riskli grupta yer almaktaydı. Gruplar, düşme sayısı açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p>0.05) (Tablo 15).

**Tablo 15. Tinetti risk grupları ile düşme ilişkisi**

Tinetti risk grupları	Yüksek risk (n: 32, %47)	Orta risk (n:13, %19)	Düşük risk (n:23, %34)	p
Düşme var(n,%)	15, % 66	4, % 17	4, % 17	0.072
Düşme yok(n,%)	17, %38	9, %20	19, %42	

Pearson Ki kare testi, n: Olgu sayısı, p<0.05:istatistiksel anlamlılık düzeyi.

Bireyleri sağ TBÜDT skorları anlamlı olarak uzundu (p<0.05)(Tablo 16). 33 (%49) kişinin sol TBÜDT skoru 5 sn'nin altındaydı ve bu kişilerden 16 tanesi son 1 yılda düşme tariflemekteydi. Sadece 1 birey sol TBÜDT testinde 30 sn'yi tamamlayabiliyordu. 24 (%35) kişinin sağ TBÜDT skoru 5 sn'nin altındaydı ve 12 tanesi son 1 yılda düşme tariflemekteydi. 2 katılımcı sağ TBÜDT testinde 30 sn'yi tamamlayabiliyordu.

**Tablo 16. İki taraf arası tek bacak üstünde durma testi sürelerinin durumu**

Değişken	Sol (sn)	Sağ (sn)	p
TBÜDT (Ort±SD)	8.16±8.26	10.57±8.77	0.000

TBÜDT: Tek bacak üstünde durma testi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma T testi. p<0.05:istatistiksel anlamlılık düzeyi.

Düşen bireylerden 6 tanesi (%26) son bir yılda ikiden fazla sayıda düşmüştü. Bu durum tekrarlayan düşme olarak değerlendirildi. Bu bireylerin, denge verileri incelendiğinde BDT skorları, Tinetti denge, yürüyüş ve toplam skorları tekrarlayan düşme olan hastalarda anlamlı olarak kötüydü ( $p<0.05$ ) (Tablo 17).

**Tablo 17. Tekrarlayan düşme ile denge ve demografik özelliklerin ilişkisi**

Değişkenler	Tekrarlayan Düşme		p
	Yok n:17 %74	Var n:6 %26	
<b>Yaş (Ort±SD)</b>	71.05±5.76	72.83±6.99	0.480
<b>Boy/cm (Ort±SD)</b>	159.00±7.94	153.83±8.70	0.121
<b>Kilo/kg (Ort±SD)</b>	73.05±11.76	74.33±23.51	0.440
<b>VKİ (Ort±SD)</b>	29.04±5.53	31.05±7.21	0.484
<b>BDT skor (Ort±SD)</b>	42.35±6.40	33.16±2.85	<b>0.003</b>
<b>Tandem Romberg (Ort±SD)</b>	14.72±16.01	3.62±4.24	0.061
<b>Sol TBÜDT (Ort±SD)</b>	5.14±5.76	2.83±1.86	0.461
<b>Sağ TBÜDT (Ort±SD)</b>	6.80±6.32	4.90±3.48	0.806
<b>ZKY (Ort±SD)</b>	16.11±3.56	20.33±4.71	0.059
<b>Tinetti denge (Ort±SD)</b>	10.94±2.22	8.33±0.81	<b>0.012</b>
<b>Tinetti yürüyüş (Ort±SD)</b>	7.76±2.33	4.16±1.72	<b>0.004</b>
<b>Tinetti toplam</b>	18.70±4.35	12.50±2.42	<b>0.002</b>
<b>Yürüme süresi (Ort±SD)</b>	22.05±3.92	29.83±10.99	0.140

n: Olgu sayısı, BDT: Berg denge testi, ZKY: Zamanlı kalk yürü testi, TBÜDT: Tek bacak üstünde durma testi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Mann-Whitney U testi.  $p<0.05$ : istatistiksel anlamlılık düzeyi.

Demografik veriler, yürüme süresi, düşme sayısı ile dinamik ve statik denge testleri arasında korelasyon değerlendirildiğinde düşme sayısı ile ZKY testi arasında pozitif, TR ve TBÜDT arasında negatif korelasyon vardı. Boy ile ZKY testi arasında negatif, TR ve TBÜDT arasında pozitif korelasyon vardı. Yürüme süresi ile ZKY testi arasında pozitif, TR ve TBÜDT arasında negatif korelasyon vardı. Yaş, kilo ve VKİ ile denge testleri arasında korelasyon mevcut değildi (Tablo 18).

**Tablo 18. Demografik veriler ile denge testleri arasındaki korelasyon**

Değişkenler	ZKY		Tandem Romberg		Sol TBÜDT		Sağ TBÜDT	
	r	P	r	p	r	p	r	p
Yaş	0.227	0.062	-0.200	0.102	-0.206	0.091	-0.230	0.059
Boy	-0.378	<b>0.001</b>	0.390	<b>0.001</b>	0.292	<b>0.016</b>	0.242	<b>0.047</b>
Kilo	-0.0152	0.217	-0.103	0.404	0.062	0.613	0.107	0.384
VKİ	0.192	0.117	-0.154	0.210	-0.206	0.092	-0.108	0.381
Düşme sayısı	0.320	<b>0.008</b>	-0.420	<b>0.000</b>	-0.0298	<b>0.014</b>	-0.328	<b>0.006</b>
Yürüme süresi	0.740	<b>0.000</b>	-0.624	<b>0.000</b>	-0.498	<b>0.000</b>	-0.545	<b>0.000</b>

**ZKY:** Zamanlı kalk yürü testi, **TBÜDT:** Tek bacak üstünde durma testi, **VKİ:** Vucut kitle indeksi, Spearman's rho korelasyon analizi, r: Korelasyon analiz katsayısı, p< 0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Demografik veriler, yürüme süresi, düşme sayısı ile çok görevli skalalar arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde boy ile BDT skoru ve Tinetti denge-yürüyüş ve toplam skorları arasında pozitif korelasyon mevcuttu (p<0.05). Düşme sayısı ve yürüme süresi ile BDT skoru ve Tinetti denge-yürüyüş ve toplam skorları arasında negatif yönde korelasyon mevcuttu (p<0.05). Yaş, kilo ve VKİ ile çok görevli skalalar arasında korelasyon mevcut değildi (p>0.05)(Tablo 19).

**Tablo 19. Demografik veriler ile çok parametrelili denge testleri arasındaki korelasyon**

Değişkenler	BDT skor		Tinetti denge		Tinetti yürüyüş		Tinetti toplam	
	r	p	R	p	r	p	r	P
Yaş	-0.212	0.083	-0.180	0.143	-0.200	0.103	-0.209	0.087
Boy	0.441	<b>0.000</b>	0.482	<b>0.000</b>	0.349	<b>0.004</b>	0.437	<b>0.000</b>
Kilo	0.219	0.073	0.184	0.134	0.127	0.302	0.164	0.180
VKİ	-0.143	0.244	-0.223	0.068	-0.168	0.170	-0.203	0.096
Düşme sayısı	-0.371	<b>0.002</b>	-0.351	<b>0.003</b>	-0.619	<b>0.000</b>	-0.377	<b>0.002</b>
Yürüme süresi	-0.647	<b>0.000</b>	-0.675	<b>0.000</b>	-0.619	<b>0.000</b>	-0.679	<b>0.000</b>

**VKİ:** Vucut kitle indeksi, **BDT:** Berg denge testi, Spearman's rho korelasyon analizi, r: Korelasyon analiz katsayısı, p< 0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Berg denge testinin duyarlılık ve özgünlük oranları tabloda verilmiştir. BDT için kesme değeri olarak 41 alındığında Likelihood ratio oranı 2.09 olarak hesaplanmış olup, en yüksek orana ulaşmaktadır (Tablo 20).

**Tablo 20. Berg denge testinin duyarlılık ve özgünlük oranları**

Cut off Puan	Duyarlılık	Özgünlük	+ LR
<20	%0	%100	0
≤35	%30	%84	1,88
≤40	%61	%69	1,97
≤41	%70	%67	2,12
≤45	%74	%56	1,68
≤49	%83	%42	1,43
≤50	%87	%40	1,45
≤51	%96	%38	1,55
≤55	% 100	% 13	1,15
≤56	% 100	%0	1,00

**+LR:** Pozitif Likelihood ratio

## TARTIŞMA

Günlük yaşam aktivitelerinin başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için iyi bir denge şarttır. Denge görme, vestibuler sistem, propriosepsiyon, kas kuvvetinin katkılarıyla sağlanmaktadır (73). Yaşlanmayla birlikte bu sistemlerin işlevlerinde gelişebilecek bozukluklar ve fizyolojik kayıplar sonucunda denge ve koordinasyon bozulur (60). Yaşlılar sabit dururken postural salınımları artmıştır; stabilite sınırlarına göre vücut ağırlık merkezi ve destek alan merkezindeki yer değiştirmeleri kontrol etmeleri zorlaşmıştır (74). Yaşlanmadaki biyolojik değişime bağlı olarak görülen denge bozukluğu ve kas-iskelet-duyusal koordinasyon kaybı düşmelere neden olmaktadır (75).

Literatürde yaşla beraber denge bozukluğunda artış olduğu yönünde genel bir kabul olmakla beraber dengesizlik için başlangıç olduğu düşünülen kesin bir yaş sınırı yoktur. Bununla beraber çalışmalar, genel olarak yaşlılık için başlangıç sayılan 65 yaş üstü bireyler üzerine yoğunlaşmıştır. Genel olarak yaşlı nüfusun denge değerleri gençlere göre daha kötüdür ve yaş arttıkça denge bozukluğu şiddetlenir. Literatürde yaş ile denge arasındaki ters ilişkiyi gösteren birçok çalışma mevcuttur (76-79). Ülkemizde yapılan bir çalışmada, Ceceli ve ark. (76) ortalama yaşları 71 olan 60 kişinin statik dengeleri, TR ve tek bacak üstünde durma testi ile değerlendirmiş ve çalışma sonucunda yaş ile denge testleri arasında negatif korelasyon saptamışlardır.

Çalışmamızda katılımcıları 75 yaşa göre genç yaşlı ve yaşlı olarak ayırdığımızda bireylerin %66'sı 75 yaşından küçüktü. İki grubun denge testleri karşılaştırıldığında ZKY, Tinetti toplam skoru genç yaşlılarda daha iyiydi fakat diğer denge test skorları iki grup arasında istatistiksel olarak farklı değildi. Denge testlerinin hiç biri yaşla korelasyon göstermiyordu. Bu durumunun, bireylerin yaş dağılımından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızdaki genç yaşlı grubunun yaş ortalaması 69, yaşlı grubun yaş ortalaması ise 78'di. Yaş ortalamaları arasında yüksek bir fark olmaması ve katılımcı sayısı nedeniyle istatistiki anlamlılık sağlanamadığını düşünmekteyiz. Ayrıca çalışma popülasyonumuzda 65 yaş altı bireyler dışlandığı için daha gençlere göre denge skorlarının karşılaştırması yapılamamıştır. Yine literatürde genç yaşlı ve yaşlılar arasında yapılan anlamlı fark tespit edemeyen çalışmalar da mevcuttur. Mengi ve Çavdaroğlu (80) 90 yaşlı üzerinde yaptıkları çalışmada dengeyi Tinetti ve ZKY testi ile değerlendirmişler; genç yaşlı ve yaşlılar arasında denge parametreleri arasında fark tespit etmemişlerdir.

Kadınların erkeklerden daha kötü dengeye sahip olduğunu belirten birçok çalışma mevcuttur (78,80-83). Butler ve ark.(81) denge ve yürüme yeteneğini içeren mobilite değerlendirilmesinde erkeklerin performanslarının daha iyi olduğunu saptamışlardır. Swanenburg ve ark. (82) ise yaptıkları çalışma sonucunda kadın olmayı düşme için risk faktörü olarak göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda katılımcıların %65'i kadındı. Kadınlar bütün testlerde, daha kötü skorlara sahipti. Bu sonuç literatürle uyumlu olup, kadınların daha kötü dengeye sahip olduklarını iddia edebiliriz. Denge ve postürün korunmasında, kas kuvveti oldukça önemlidir ve erkeklerin daha yüksek kas kuvvetine sahip olması, neden daha iyi denge performansı gösterdiğini açıklayabilir (84). Bunun yanı sıra literatürde, cinsiyete göre denge ve düşme açısından fark tespit edemeyen bazı çalışmalar da mevcuttur (57).

Her yıl 65 yaş üstündeki her üç bireyden biri en az bir kez düşmektedir ve bunların yarısında düşmeler tekrarlayıcıdır (6,7,11,12,73). Ülkemizde yapılan çalışmalarda 65 yaş üzerindeki kişilerde son bir yıl içinde düşme sıklığı %26.7-%33.3 arası değişen oranlarda olup, dünya ortalamalarıyla benzerdir(77,80,85). Bizim çalışmamızda düşme oranı %34 olup literatürle uyumlu bulunmuştur. Düşen hastalar değerlendirildiğinde hastaların % 60'ı birden fazla, %26'sı ikiden fazla sayıda düşme tariflemektedir.

Düşmeler yaşlılarda yaralanmaya bağlı ölüm ve özürlülüklerin en başta gelen nedenleri arasında yer almaktadır (8,53,86). Düşmeler, mobilitenin kısıtlanmasına ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığa neden olmaktadır (9). Düşme insidansı yaşla artar ve düşmelerin %2'-15 yaşlılarda kırıklar, kafa travması veya ciddi yumuşak doku travması gibi ölümcül veya yaşam kalitesini bozan yaralanmalara yol açmaktadır. Yaşa bağlı fizyolojik kapasitedeki azalmalar, ek hastalıkların fazlalığı düşmeye bağlı hasar oranını ve şiddetini artırır (10-12). Bizim çalışmamızda 2 kişi (düşenlerin %9'u) düşme sonrası kırık tariflemektedir. Bu bulgu literatürle uyumludur. Yine literatürde kadınların dengesinin daha kötü olmasının yanında düşme oranının da daha yüksek olduğu görülmektedir ve bizim çalışmamızda da bu durum benzerdir. Bizim çalışmamızda düşen hastaların, denge test

skorları daha kötüydü. Farklı görüş bildiren bir çalışmada; Mengi ve Çavdaroğlu, (80) düşen ve düşmeyen olguların denge testleri arasında anlamlı fark bulamamışlardır.

Denge bozukluğu bireylerin yaşam kalitesini, bağımsızlığını etkileyebilir. Denge testleri kötü dengenin tespitiyle ve düşmeyi tahmin ederek önceden önlem alınması açısından önemlidir. Düşmenin tahmin edilmesinde birçok test kullanılır. Bu testler değişik oranlarda duyarlılıklara sahip olup, hangisinin tercih edileceği zaman, sahip olunan cihaz ve kişisel deneyimlere göre şekillenir.

Berg denge testinin dengenin değerlendirilmesi ve düşme riskinin tespitinde güvenilir ve tekrar edilebilir bir test olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (87-89). Hatch ve ark. (90) ortalama yaşları 81.7 olan, 50 yaşlı üzerinde yaptıkları çalışma ile Herman ve ark. (91) ortalama yaşları 76.4 olan 265 kişide yaptıkları çalışmada ZKY testi ile BDT testi arasında bulunan negatif korelasyon bizim çalışmamızda da mevcuttu. Literatürde BDT skorları ile düşme arasında ilişki üzerine çok sayıda çalışma mevcuttur. Düşenlerde daha düşük skor bulan çalışmaların yanı sıra, düşen ve düşmeyen kişiler arasında istatistiki fark bulamayan çalışmalar da mevcuttur (57,91,92). Desai ve ark.(92) 65 yaş üstü 72 kişide yaptıkları çalışmada düşen ve düşmeyen hastalar arasında BDT skorları arasında anlamlı fark tespit edememişlerdir.

Bizim çalışmamızda düşen bireylerin BDT skorları anlamlı olarak daha düşüktü. Bunun yanında tekrarlayan düşme açısından da değerlendirildiğinde ise kullandığımız testlerden sadece BDT testinde anlamlı fark mevcuttu. BDT skoruna göre bireyler düşük, orta ve yüksek düşme riski olarak gruplara ayrıldığında bireylerin 28'i (%41), orta derece riskli, 40 (%59) tanesi ise düşük riskli gruptaydı ve hastaların hiçbiri yüksek riske sahip değildi. Orta derece riskli gruptaki bireyler, düşük riskli gruptaki bireylere göre daha fazla düşmekteydi. Bu bize testin risk gruplamasının, bizim çalışma popülasyonunda doğru sonuç verdiğini göstermektedir ve aynı popülasyonda düşme ve tekrarlayan düşmenin tahmini açısından uygun bir test olduğunu düşündürmektedir.

Berg denge testi için değişik çalışmalarda düşmenin tahmini açısından farklı cutoff değerler kullanılmıştır. Shumway-Cook ve ark.(57) 22 düşme öyküsü olan ve 22 olmayan gönüllü üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada düşme riski ile BDT skoru arasında anlamlı ilişki tespit etmişler ve cutoff olarak BDT için 49 puan olarak alındığında sensitivite %77, spesifite % 86 olarak bulunmuş, Riddle ve Stratford (93) çalışmalarında BDT için 50 puan cutoff olarak alındığında sensitivite %85, spesifite % 73 olarak bulunmuş. BDT için 55 puan cutoff olarak alındığında sensitivite %97, spesifite % 26 olarak bulunmuş, Thorbahn ve Newton (88) yaşları 69–94 arasında değişen 66 huzurevi yaşlısında, cutoff olarak 45 ve altını

aldıkları çalışmada BDT spesifitesini % 96, sensitivitesini % 53 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda BDT skoru için 49 puan cutoff alındığında sensitivite %78, spesifite %47 olarak bulunmaktaydı. Çalışmalarda değişik oranlar bulunmasının nedeni olarak çalışma popülasyon farklılıklarının etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Santos ve ark. (94) 2010 yılında ortalama yaşları 66 olan fiziksel aktif ve sedanter toplam 187 kişiden oluşan çalışmada sedanter grubun BDT skorunu 50.8, aktif grubun skorunu 54.7 olarak bulmuşlar ve cutoff olarak BDT skorunu 49 puan olarak aldıklarında sedanter grup için testin sensitivitesini %91, spesifitesini %92 olarak bulurken, aktif grup için değerlendirildiğinde bu cutoff değeri için testin sensitivitesini %5 olarak bulmuşlardır. Bu durum bize düşme açısından değerlendirilirken daha kişiye özel öğeleri de barındırmasının daha doğru sonuç vereceğini düşündürmektedir. Bizim çalışmamızda ise cutoff değer 42 olarak alındığında testin sensitivitesi %70 ve spesifitesi %67 olup ve pozitif likelihood ratio oranı 2.09 olarak bulunmuştur. Yani BDT skoru 42'nin altında olan katılımcılar pozitif kabul edildiğinde düşenlerin %70'ini tespit etmekteydi. Düşmeyen bireylerin ise %67'sinde test negatifti. Ek olarak yaklaşık testin pozitif olduğu üç hastadan ikisi düşmekteydi.

Denge testleri kişilerin mobilitesi, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık ve sonuç olarak yaşam kalitesi hakkında da bilgi verebilir. Özcan ve ark.(95) yaptıkları çalışmada BDT ve ZKY testleri ile yaşam kalitesini değerlendirdikleri Kısa Form 12'nin fiziksel ve genel bileşeni ile korele bulmuşlardır. Stevenson ve ark. (96) yaptıkları çalışmada, ortalama BDT skoru 44.3 olan 246 hastada yaptıkları çalışmada, 49 ve üzeri puan yardımsız yürüme, 43 ve üzeri puan tekerlekli sandalye kullanım için eşik değer olarak bulunmuşlar. Huang ve ark'ların(97) ortalama yaşları 80 olan 110 hasta ile yaptıkları çalışmada günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmede zorluk için yapılan, yaş, cinsiyet ve komorbid durumları da içeren logistik regresyon analizi sonucunda BDT en güçlü ve tutarlı değişken olarak bulunmuştur. Bizim araştırmamızda yaşam kalitesi değerlendirilmesinin yapılmamış olmasını çalışmamızın kısıtlılığı olarak kabul etmekteyiz.

Tinetti testi düşme riskinin tespitinde geçerli ve güvenilir bir testir. Tinetti toplam skorları 18 ve altında olan bireylerin düşme riskinin 5 kat arttığı bildirilmektedir (98-101). Gai ve ark.(102) 43 tanesi son 1 yılda düşme öyküsüne sahip 83 hastada yaptıkları çalışmada düşen hastaların Tinetti toplam puanları, düşmeyen hastalardan anlamlı olarak düşük saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da düşen hastaların anlamlı olarak düşük puan almaları literatürle uyumluydu. Bizim çalışmamızda Tinetti skorlarına göre gruplara ayrıldığında, bireylerin 23'ü (%34) düşük riskli, 13'ü (%19) orta derece riskli, 32'si (%47) de yüksek riskli grupta yer almaktaydı ve gruplar arasında düşme açısından anlamlı bir fark yoktu. Buna



karşın düşenler ile düşmeyenler arasında Tinetti skorları açısından fark bulamayan çalışmaların da olması gözden kaçmamalıdır (77,80).

Tek bacak üstünde dengede durmak için, aynı taraftaki alt ekstremitte kaslarının uyumlu bir şekilde kasılması ve denge organlarının sağlam olması gerekir (103). Yaşlılar; iki ayak üstünde duruştan tek ayak üstünde duruşa geçmeyi kısmen vücudun lateral hareketini kontrol etmede sorun yaşadıkları için de zor yaparlar (104). Tek bacak üstünde durma süresinde kısalma, azalmış denge fonksiyonu için bir belirteçtir ve genel olarak yaşlandıkça süreler kısalır (79,103). Daha önce bir çok çalışmada bulunan TBÜDT sürelerinin yaşla gösterdiği negatif korelasyon, çalışmamızda mevcut değildi (79,103,105,106). Genel olarak çalışmalarda dominant ve nondominant ekstremitte skorları arasında fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (79,105,107). Fakat bizim çalışmamızda sağ ayak üzerindeyken anlamlı olarak daha uzun skorlar elde edildi. Bu duruma dominant ekstremitenin daha kuvvetli olmasının neden olduğunu düşünmekteyiz.

Vellas ve ark. (108) ortalama yaşları 73 olan 316 sağlıklı kişide yaptıkları çalışmada tek bacak denge testinde bozukluk olan hastaların, 3 yıllık takip sonunda %71 düşmüş ve %22'si yaralanmayla sonuçlanmıştır. Yaptıkları logistik regresyon analizinde yaralanmalı düşmeler için bağımsız değişkenlerden sadece TBÜDT anlamlı prediktör faktör olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda bireyler düşme durumuna göre değerlendirildiğinde, düşen bireylerin hem sağ ayak hem de sol ayak hava yapılan TBÜDT süreleri anlamlı olarak düşüktü. Bu durum bozuk denge durumunun bir yansıması olarak düşünülebilir. Fakat literatürde düşen ve düşmeyen hastalar arasında fark bulamayan çalışmalar da bulunmaktadır (105,109). Heitmann ve ark. (109) ortalama yaşları 73.6 olan 110 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada, TBÜDT'yi düşen ve düşmeyen bireyler arasında farklı bulmamışlardır.

Katılımcıların düşme durumuna göre yapılan değerlendirmede, düşen bireylerin, cinsiyet durumu ele alındığında ise kadınların TR süreleri anlamlı olarak düşüktü. Yine Heitmann ve ark. (109) aynı çalışmalarında düşen hastaların TR skorlarını daha düşük bulmuşlardır. Yine ülkemizde yapılan bir çalışmada; yaş ile TR ve TBÜDT süreleri arasında anlamlı negatif korelasyon, yürüme süresi arasında anlamlı pozitif korelasyon saptanmıştır. TR süresinin korelasyon sayısının daha yüksek olduğu saptanmış ve ve iki test arasında iyi derecede pozitif korelasyon olduğu bulunmuştur (76). Bizim çalışmamızda literatürdeki yaşla, TR ve TBÜDT süreleri arasındaki negatif korelasyon bulguları mevcut değildi. Bunun nedeninin çalışma popülasyonumuzun yaş dağılımları ve ileri yaştaki katılımcı sayısının az olması olabileceğini düşünmekteyiz.

Zamanlı kalk yürü testinin güvenilirliği ve tekrar edilebilirliği yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir. Değişik çalışmalarda bireylerin aktivite durumları, yaşları ve düşme durumlarına göre değişmektedir. Genel olarak yaş arttıkça ZKY skorunda artış gözlenir. Ah ve arkadaşları (106) 65 yaş üzeri katılımcıların ZKY skorunu 10.96sn, 65 yaş altı katılımcıların skorunu 7.89sn, Podsiadlo ve Richardson (110), ortalama yaşları 75 olan 20 sağlıklı kişide ortalama ZKY skorunu 8.5sn, Hughes ve ark. (111) ortalama yaşları 81 olan toplum içinde yaşayan bağımsız 20 kişide 13.05sn, Newton (112), 31'i yardımcı ambulasyon cihazı kullanan ortalama yaşı 74 olan 251 kişide yaptığı çalışmada ZKY skorunu 15sn, Wennie Huang ve ark.(97) ortalama yaşları 80.28 olan 110 kişide ZKY skorunu 13.91sn olarak bulmuş, Bischoff ve arkadaşları (113) ise toplumda yaşayan kadınlar için 65-85 yaş arası için 12sn veya altında tamamlaması gerektiğini belirtmiştir. Değişik çalışmalarda bulunan bu sonuçlarla beraber ZKY skorunun 14 saniyeden daha uzun sürede tamamlanmasının, düşme riskinde belirgin artışa neden olduğu bildirilmektedir (61,114). Bizim çalışmamızda ortalama test süresi 16.14sn olarak bulundu. Testi 14sn ve üstünde tamamlayanlar anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi ve düşen hastaların skoru anlamlı olarak yüksek olup bu bulgular literatürle uyumluydu.

Araştırma sonucumuzda; herhangi başka bir nedenle kliniğimize başvuran 65 yaş üstü bireyler dengeleri yönünden değerlendirildiğinde yaklaşık yarısı düşme riskine sahipti ve %34'ü son bir yılda en az 1 kez düşmüştü. Kadınların denge kaybı daha belirgindi. Hiçbir katılımcı daha önce dengesi yönünden değerlendirilmemişti yani denge bozukluğu ve düşme riski açısından farkındalıkları mevcut değildi. Sonuç olarak; 65 yaş üstü bireylerin denge değerlendirilmesinin rutin muayenesinin bir parçası olmasını önermekteyiz. Hastaların denge kaybı artışı ve düşme riskinin erkenden saptanması ile, düşme oluşmasını engelleyecek rehabilitasyon uygulamalarına zamanında başlanması sağlanması mümkün olabilir düşüncesindeyiz.

## SONUÇLAR

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde, Mayıs 2012-Eylül 2012 tarihleri arasında 68 bireyi dâhil ederek yaptığımız bu tez çalışmasında; 65 yaş üstü bireylerin denge durumunu değerlendirmeyi amaçladık. Bu amaçla dengenin, katılımcıların demografik özellikleri, düşme durumu ve düşme risk gruplarıyla ilişkisini değerlendirdik. Bunun sonucunda;

1. Katılımcıların %34'ü son bir yılda en az 1 kez düşmüştü ve kadınlar anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi.
2. Erkek katılımcılar anlamlı olarak daha iyi denge skorlarına sahipti.
3. Düşen katılımcıların denge skorları, düşmeyenlere göre anlamlı olarak kötüydü.
4. Genç yaşlı grubundaki bireylerin ZKY ve Tinetti toplam skorları, yaşlı grubundan daha iyiydi.
5. BDT denge skoruna göre orta derece riskli gruptaki bireyler, düşük riskli gruptaki bireylere göre anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi.
6. ZKY testini 14 saniye ve üzerinde tamamlayan bireyler anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi.
7. BDT skorları ve Tinetti denge-yürüyüş-toplam skorları; tekrarlayan düşme olan hastalarda anlamlı olarak düşüktü.
8. Hastaların %41'i BDT'ye göre orta derece düşme riskine, %66'sı Tinetti testine göre orta ve yüksek düşme riskine, ZKY testine göre %63'ü yüksek düşme riskine sahipti.

## ÖZET

65 yaş üstü bireylerin yaklaşık üçte biri her yıl en az bir kez düşmektedir. Düşme insidansı yaşla artar ve yaşlılarda kırıklar, kafa travması veya ciddi yumuşak doku travması gibi ölümcül veya yaşam kalitesini bozan yaralanmalara yol açmaktadır. Yaşlılarda düşmenin önemli bir nedeni olarak denge bozuklukları gelmektedir. Biz çalışmamızda 65 yaş üstü bireylerin denge durumunu değerlendirmeyi planladık.

Bu amaçla, kliniğimize başvuran 68 kişi çalışmamıza dâhil edildi. Bireylerin dinamik dengeleri Berg denge testi, Tinetti denge ve yürüyüş testi, zamanlı kalk yürü testi, statik dengeleri tandem romberg, tek bacak üstünde durma testi ve romberg testi ile değerlendirildi. Araştırmamızda, denge değerlendirmesinde kullanılan testlere göre olgu grubumuzun düşme riskleri analiz edildi. Denge değerlendirmelerinin demografik özellikler ile ilgisi araştırıldı. Düşük, orta ve yüksek risk gösteren olgularımızın sayı ve yüzdeleri değerlendirildi. Ek olarak denge testlerinin düşme durumuyla olan ilişkileri incelendi.

Katılımcıların %34'ü son bir yılda en az 1 kez düşmüştü ve kadınlar anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi. Erkek katılımcılar anlamlı olarak daha iyi denge skorlarına sahipti. Hastaların %41'i Berg denge testine göre orta derece düşme riskine, %66'sı Tinetti testine göre orta ve yüksek düşme riskine, zamanlı kalk yürü testine göre %63'ü yüksek düşme riskine sahipti. Düşen katılımcıların denge skorları, düşmeyenlere göre anlamlı olarak kötüydü. Berg denge testi skoruna göre orta derece riskli gruptaki bireyler, düşük riskli gruptaki bireylere göre anlamlı olarak daha fazla düşmekteydi. Berg Denge Testi skorları ve Tinetti denge-yürüyüş-toplam skorları; tekrarlayan düşme olan hastalarda anlamlı olarak düşüktü.

Çalışmamızın sonucunda; 65 yaş üstü tüm bireylerin, rutin muayenelerinde denge değerlendirilmesinin de mutlaka yapılmasının, düşme yönünden riskli bireyleri erken saptamada yararlı olacağı kanaatindeyiz.

**Anahtar kelimeler:** Yaşlılık, denge, düşme

## **EVALUATION OF BALANCE STATE OF INDIVIDUALS OVER 65 YEARS OF AGE**

### **SUMMARY**

Approximately one-third of people over the age of 65 at least once each year falls. The incidence of falling increases with age and the elderly, fractures, soft tissue injuries such as head trauma or serious injury, fatal or lead to impair quality of life. Balance disorders are a major cause of falls in the elderly. In this study we aimed to evaluate the status of the balance of people over the age of 65.

For this reason, 68 people were admitted to our clinic were included in the study. Dynamic balance of individuals Berg balance test, Tinetti balance and gait test, test-time Stand Walk, static equilibrium tandem Romberg, Romberg test, and stand on one leg test. In our study, our group of patients according to tests used to evaluate the balance of the risks of falling were analyzed. Balance assessments nothing to do with demographic characteristics were investigated. Low, medium and high risk showing the number and percentage of cases evaluated. In addition to the decrease in the balance tests investigated the relationship status.

34% of respondents had experienced at least 1 over the last year and significantly more women falling. Male participants had significantly better scores in the balance. According to 41% of patients with a moderate risk of falling Berg balance test, 66% of medium and high risk of falling by the Tinetti test, according to the test-time Stand Walk had a 63% higher risk of falling. Bargain balance scores of the participants, those who do not significantly worse. Berg balance test score and moderate-risk group of individuals, based on

a low-risk group was significantly more individuals falling. Tinetti balance Berg Balance Test scores and total scores of walk-in, was significantly lower in patients with recurrent falls.

As a result, all individuals over the age of 65, must also conduct routine examinations, assessment of balance, we think would be useful in early diagnosis of individuals with risk factors for falls.

**Keywords:** Elderly, balance, fall

## KAYNAKLAR

1. Clark GS, Siebens HC. Geriatrik rehabilitasyon (çeviri: E. Özgüçlü, YG. Kutsal). Arasıl T (Editor). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar'da. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2007. s.1531-60.
2. Dirican R. Yaşlılar ve sağlık sorunları. Dirican R, Bilgel N. (Editörler). Halk Sağlığı'nda 2. Baskı. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi; 1993. s.453-63.
3. Dıraçoğlu D. Denge ve koordinasyon ölçümleri. 2. Romatoloji Ve Tibbi Rehabilitasyon Günleri, "Ölçme Ve Değerlendirme" Sempozyumu Özet Kitabı s. 40-9, Ankara, 2008.
4. Meriç M, Oflaz F. Yaşlı bireylerin düşme yaşantısıyla ilgili algıları ve günlük yaşamlarına etkisi üzerine niteliksel bir çalışma. Turk J Geriatr 2007;10(1):19-23.
5. Gündüz H. Yaşlılarda postür ve yürüme. Turk J Geriatr 2000;3(4):155-62.
6. Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. N Engl J Med 2003;348:42-9.
7. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N Engl J Med 1988;319:1701-07.
8. Boyd R, Stevens J. Falls and fear of falling: Burden, beliefs and behaviours. Age Ageing 2009;38(4):423-8.
9. Tinetti ME, Inouye SK, Gill TM, Doucette JT. Shared risk factors for falls, incontinence, and functional dependence. JAMA 1995;273:1348-53.
10. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. J Am Geriatr Soc 1995;43(11):1214-21.
11. Lord SR, Sturnieks DL. The physiology of falling: assessment and prevention strategies for older people. J Sci Med Sport 2005;8:35-42.



12. Nevitt MC, Cummings SR, Hudes ES. Risk factors for injurious falls: A prospective study. *J Gerontol* 1991;46:M164-70.
13. Çakar E. Geriatrik Rehabilitasyon. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (Editörler). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*'da. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011. s.1791-808
14. Web\_1 (2012) Türkiye İstatistik Kurumu web sitesi <http://www.tuik.gov.tr> Erisim tarihi: 10/02/2012 (<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10736>)
15. Bilir N, Paksoy N. Değişen dünyada ve Türkiye'de yaşlılık kavramı. Gökçe Kutsal Y (Editor). *Temel Geriatri*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2007. s. 3-10.
16. Web\_2 (2012) Türkiye İstatistik Kurumu web sitesi <http://www.tuik.gov.tr> Erisim tarihi: 10/02/2012 ([http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt\\_id=39](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=39)).
17. Akgün S, Bakar C, Budakoğlu İ. Dünya'da ve Türkiye'de yaşlı nüfus eğilimi, sorunları ve iyileştirme önerileri. *Turk J Geriatr* 2004;7(2):105-10.
18. Paul B. Baltes (Çeviren: A. Şahin). Sınırlarımızla yüzleşmek: Yaşlılıkta saygınlık. *GeroBilim Derg* 2007;1(1):99-107.
19. Özkayar N, Arnoğul S. Yaşlanma ile meydana gelen fizyolojik değişiklikler. *İç Hastalıkları Derg* 2007;14(1):18-26.
20. Özgül A. Geriatrik patolojinin esasları. Beyazova M, Kutsal YG (Editorler). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*'da. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. s.1341-51.
21. Bloch RM. Geriatrik Rehabilitasyon (çeviri: TÖ. Mısırlıoğlu, M. Sarıdoğan) Sarıdoğan M (Editör). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*'da. Ankara: Güneş Kitabevi; 2010. s.1415-31.
22. Nalbant S. Yaşlılıkta fizyolojik değişiklikler. *Nobel Medicus* [online dergi]. 2007. <http://www.nobelmedicus.com/contents/200842/04-11.htm>
23. Berker E. Yaşlı özürüllüğünün boyutları. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2006;56:A3-A5.
24. Tideiksaar R. Falls in the elderly. *Bull N Y Acad Med* 1988;64:145-63.
25. Dikmenoğlu N. Yaşlılık döneminde meydana gelen fizyolojik değişiklikler. Kutsal YG (Editör). *Temel Geriatri*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2007. s.33-45.
26. Norman KAV. Exercise programming for older adults. *Champaign, Human Kinetics*, 1995; 1-21.
27. Web\_3 (2012) Health Problems of The Elderly, Chronic Obstructive Airway Disease, Erisim adresi:<http://www.info.gov.hk/elderly/english/healthinfo/healthproblems/coad.htm>. ErisimTarihi: 1-11-2011
28. Arslan S, Kutsal YG. Geriatrik Rehabilitasyon. Oguz H, Erbil D, Nigar D (Editörler). 2. Baskı. *Tıbbi Rehabilitasyon*'da. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2004. s.1319-38.

29. İnanıcı F, Kutsal YG. Geriatri. İliçin G, Biberöğlu K, Ünal S, Akalın S, Süleymanlar G (Editörler). Temel İç Hastalıkları'nda. Cilt 2. Ankara: Güneş Kitabevi; 1997:89-103.
30. Kaya B. Late Life and Depression: Diagnosis and Assessment. Turk J Geriatr 1999; 2(2): 76-82.
31. Kocabalkan F, Kılınç R, Mas R, Erdem H. Geriatrik sağlığın korunması. Sendrom 1997; 4: 35-42.
32. Özkan S. Yaşlılarda işitme, ses ve konuşma bozuklukları. Turk J Geriatr 1998;1(2):72-5.
33. Buckwalter JA, Woo SL, Goldberg VM, Hadley EC Booth F, Oegema TR et al. Soft-tissue aging and musculoskeletal function. J Bone Joint Surg AM 1993;75:1533-48.
34. Web\_4 (2012) Stephard RJ. Aging and exercise., Encyclopedio of sports medicine and science: <http://www.sportsci.org/encyc/agingex/agingex.html> 10/02/2012
35. Evans WJ, Campbell WW. Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. J Nutr 1993;123:465-8.
36. Kiel DP, Felson DT, Anderson JJ, Wilson PW, Moskowitz MA. Hip fracture and the use of estrogens in postmenopausal women. The Framingham Study. N Engl J Med 1987;317(19): 1169-74.
37. Akman MN. Biyomekaniğin temel ilkeleri. Beyazova M, Kutsal YG (Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon'da. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011. s.157-74.
38. Soyuer F, İsmailoğulları S. Yaşlılık ve denge. Turk Serebrovas Hastalık Derg 2009;15:1-5.
39. Gilman S, Newman SW (Çeviri: T. Zileli, Aİ. Baysal). Manter ve Gatz'den klinik nöroanatomi ve nörofizyoloji'nin esasları'nda. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları;1989. s.51-8.
40. Füzün S, Tüzün Ç. Motor fonksiyonun nörofizyolojisi. Tıbbi Rehabilitasyon'da. Oğuz H (Editör). İstanbul: Nobel Tıp Kitapları; 1995. s:43-66.
41. Nichols DS, Glen TM, Hutchinson KJ. Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. Phys Ther 1995;75(8):699-706.
42. Stones JM, Kozma A. Balance and age in the sighted and blind. Arch Phys Med Rehabil 1987;68:85-9.
43. Bohannon RW. Referance values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. Arch Phys Med Rehabil 1997;78(1):26-32.
44. Guyton AC. Sinir sistemi. (Çeviri: E. Aktan). 1. Baskı. Fizyoloji'de. Ankara: Güven Kitabevi; 1978. s.325-560.

45. Matzke HA, Foltz FM. (Çeviri: T. Zileli, S. Balkan). 2. Baskı. Nöroanatomi. Ankara: Öztek Matbaacılık; 1980. s.98-102.
46. Günendi Z. Yaşlılarda düşme. Beyazova M, Kutsal YG (Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon'da. Ankara: Günes Kitabevi; 2011. s.3205-17.
47. Barrett RS, Lichtwark GA. Effect of altering neural, muscular and tendinous factors associated with aging on balance recovery using the ankle strategy: a simulation study. *J Theor Biol* 2008; 254(3):546-54.
48. Maki BE, McIlroy WE. The role of limb movements in maintaining upright stance: the "change-in-support" strategy. *Phys Ther* 1997;77(5):488-507.
49. Balaban Ö, Nacı B, Erdem HR, Karagöz A. Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi. *FTR Bil Der* 2009;12:133-9.
50. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Effects of regular walking on postural stability in the elderly. *Gerontology* 2003;49:240-5.
51. Konrad HR, Girardi MA, Helfert R. Balance and aging. *Larngoscope* 1999;109(9):1454-60.
52. Shimada H, Obuchi S, Kamide N, Shiba Y, Okamoto M, Kakurai S. Relationship with dynamic balance function during standing and walking. *Am J Phys Med Rehabil* 2003;82:511-6.
53. Işık AT, Cankurtaran M, Doruk H, Mas MR. Geriatrik olgularda düşmelerin değerlendirilmesi. *Turk J Geriatr* 2006;9(1):45-50.
54. Alexander BH, Rivara FP, Wolf ME. The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. *Am J Public Health* 1992;82(7):1020-3.
55. Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: The Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc* 2005;53:1618-22.
56. Uysal A, Ardahan M, Ergül Ş. Evde yaşayan yaşlılarda düşme risklerinin belirlenmesi. *Turk J Geriatr* 2006;9(2):75-80.
57. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 1997;77(8):812-9.
58. Güner P, Güler Ç. Yaşlıların ev güvenliği ve denetim listesi. *Turk J Geriatr* 2002;5(4):150-154.
59. Yeşilbalkan ÖU, Karadakovan A. Narlidere dinlenme ve bakımevinde yaşayan yaşlı bireylerdeki düşme sıklığı ve düşmeyi etkileyen faktörler. *Turk J Geriatr* 2005;8(2):72-77.
60. Kron M, Loy S, Sturm E, Nikolaus T, Becker C. Risk indicators for falls in institutionalized frail elderly. *Am J Epidemiol* 2003;158:645-53.

61. Nnodim JO, Alexander NB. Assessing falls in older adults: a comprehensive fall evaluation to reduce fall risk in older adults. *Geriatrics* 2005;60:24-8.
62. Guideline for prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society and American Academy of Orthopedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc* 2001;49: 664-72.
63. Kauffman H. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, pure autonomic failure and multiple system atrophy. *Clin Auton Res* 1996;6:125-6.
64. Edelberg HK. Falls and function: How to prevent falls and injuries in patients with impaired mobility. *Geriatrics* 2001;56:41-9.
65. Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campell AJ. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age Aging* 2001;30:77-83.
66. Kammerlind AS, Hakansson JK, Skogsberg MC. Effects of balance training in elderly people with nonperipheral vertigo and unsteadiness. *Clin Rehabil* 2001;15:463-70.
67. Yaltkaya K, Balkan S, Oguz Y. *Nöroloji Ders Kitabı*. Ankara: Palme ayıncılık, 2000.
68. Zwick D, Rochelle A, Choksi A, Dmowicz J. Evaluation and treatment of balance in the elderly: A review of the efficacy of the Berg Balance Test and Tai Chi Quan. *Neuro Rehabilitation* 2000;15(1):49-56.
69. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther* 2008;88:559-66.
70. Sahin F, Yılmaz F, Özmaden A, Kotevoglu N, Sahin T, Kuran B. Berg Balans Skalasının Türkçe Versiyonunun Geçerlilik ve Güvenilirliği. XXI. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, Program ve Özet Kitabı s.111, Antalya, 2007
71. Weir E, Culmer L. Fall prevention in the elderly population. *CMAJ* 2004;171(7):724.
72. Ağırca D. Tinetti Balance And Gait Assessment'in (Tinetti Denge Ve Yürüme Değerlendirmesi) Türkçe'ye Uyarlanması, Geçerlilik ve Güvenirliliği (Yüksek Lisans Tezi). Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2009.
73. Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin* 2008;38:467-78.
74. Shkuratova N, Morris ME, Huxham F. Effects of age on balance control during walking. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:582-8.
75. Gill TM, Williams CS, Mendes de Leon CF, Tinetti ME. The role of change in physical performance in determining risk for dependence in activities of daily living among nondisabled community-living elderly persons. *J Clin Epidemiol* 1997;50(7):765-72.
76. Ceceli E, Kocaoğlu S, Güven D, Okumuş M, Gökoğlu F, Yorgancıoğlu R. Geriatrik hastalarda denge, yaş ve fonksiyonel durum ilişkisi. *Turk J Geriatr* 2007;10:169-72.

77. Mengi G, Özyemişçi Taşkıran Ö, Taş N. Yaşlılarda denge, kas kuvveti ve çift görevlendirme. Turk J Geriatr 2010;13(3):178-84.
78. Karataş GK, Maral I. Ankara-Gölbaşı ilçesinde geriatrik popülasyonda 6 aylık dönemde düşme sıklığı ve düşme için risk faktörleri. Turk J Geriatr 2001;4(4):152-58.
79. Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC, Gear J, Singer J. Decrease in timed balance test scores with aging. Phys Ther 1984;64:1067-70.
80. Mengi G, Çavdaroglu B. Bor Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi'ne başvuran yaşlılarda denge ve yürüme performansı. FTR Bil Der 2011;14:39-4.
81. Butler AA, Menant JC, Tiedemann AC, Lord SR. Age and gender differences in seven tests of functional mobility. J Neuroeng Rehabil 2009;6:31.
82. Swanenburg J, de Bruin ED, Uebelhart D, Mulder T. Falls prediction in elderly people: a 1-year prospective study. Gait Posture 2010;31:317-21.
83. Gemalmaz A, Dişçigil G, Başak O. Huzurevi sakinlerinin yürüme ve denge durumlarının değerlendirilmesi. Turk J Geriatr 2004;7:41-4.
84. Yağız-On A, Beyazova M. Normal yürüme: Tanımı, nitelikleri ve görsel değerlendirilmesi. Sarıca Y (Editor). Postür, Denge ve Yürüme Bozuklukları'nda. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2008. s.19-34.
85. Cihan ÜA, Dinç G, Oruçoğlu A, Oğurlu H, Ecebay A. Manisa Muradiye Sağlık Ocağı bölgesinde yaşlılarda kaza sıklığı ve kaza ile ilişkili faktörler. Turk J Geriatr 2007;10: 83-7.
86. Stevens JA, Olson S. Reducing falls and resulting hip fractures among older women. MMWR Recomm Rep 2000;49(RR-2);3-12.
87. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in elderly: preliminary development of an instrument. Physio Canada 1989;41:304-11.
88. Bogle-Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. Phys Ther 1996;76:576-85.
89. Liston RA, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the Balance Master. Arch Phys Med Rehabil 1996;77:425-30.
90. Hatch J, Gill-Body KM, Portney LG. Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. Phys Ther 2003;83:1072-9.
91. Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the 'timed up and go test: more than meets the eye. Gerontology 2011;57(3):203-10.
92. Desai A, Goodman V, Kapadia N, Shay BL, Szturm T. Relationship between dynamic balance measures and functional performance in community-dwelling elderly people. Phys Ther 2010;90(5):748-60.

93. Riddle DL, Stratford PW. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: an illustration using the Berg balance test. *Phys Ther* 1999;79(10):939-48.
94. Santos GM, Souza AC, Virtuoso JF, Tavares GM, Mazo GZ. Predictive values at risk of falling in physically active and no active elderly with Berg Balance Scale. *Rev Bras Fisioter* 2010;15(2):95-101.
95. Ozcan A, Donat H, Gelecek N, Özdirenc M, Karadibak D. The relationship between risk factors for falling and the quality of life in older adults. *BMC Public Health* 2005;5:90.
96. Stevenson TJ, Connelly DM, Murray JM, Huggett D, Overend T. Threshold Berg balance scale scores for gait-aid use in elderly subjects: a secondary analysis. *Physiother Can* 2010;62:133–140.
97. Wennie Huang WN, Perera S, VanSwearingen J, Studenski S. Performance measures predict the onset of activity of daily living difficulty in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc* 2010;58(5):844–52.
98. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in the elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986;34:119-26.
99. Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986;80:429-34.
100. Raiche M, Hebert R, Prince F, Corriveau H. Screening older adults at risk of falling with the Tinetti balance scale. *Lancet* 2000;356(9234):1001-2.
101. Rubenstein LZ. Comprehensive geriatric assessment. In: Abrams WB, Beers MH, Berkow R (Editors). *The Merck Manual of Geriatrics*. Merck & Co., Inc., NJ, USA, 1995; pp 224-35.
102. Gai J, Gomes L, Nóbrega Ode T, Rodrigues MP. Factors related to falls among elderly women resident in a community. *Rev Assoc Med Bras* 2010;56(3):327-32.
103. Judge JO, Lindsey C, Underwood M, Winsemius D. Balance improvements in older women: effects of exercise training. *Phys Ther* 1993;73:254-65.
104. Rogers MW, Mille ML. Lateral stability and falls in older people. *Exerc Sport Sci Rev* 2003;31(4):182-7.
105. Briggs RC, Gossman MR, Birch R, Drews JE, Shaddeau SA. Balance performance among noninstitutionalized elderly women. *Phys Ther* 1989;69(9):748-56.
106. Oh KY, Kim SA, Lee SY, Lee YS. Comparison of manual balance and balance board tests in healthy adults. *Ann Rehabil Med* 2011;35(6):873–9.
107. Alonso AC, Brech GC, Bourquin AM, Greve JM. The influence of lower-limb dominance on postural balance. *Sao Paulo Med J* 2011;129(6):410-3.

108. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 1997;45(6):735-8.
109. Heitmann DK, Gossman MR, Shaddeau SA, Jackson JR. Balance performance and step width in noninstitutionalized, elderly, female fallers and nonfallers. *Phys Ther* 1989;69(11):923-31.
110. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:142-8.
111. Hughes C, Osman C, Woods AK. Relationship among performance on stair ambulation, Functional Reach, and Timed Up and Go tests in older adults. *Issues on Ageing*. 1998;21:18-22.
112. Newton RA. Balance screening of an inner city older adult population. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:587-91.
113. Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing*. 2003;32(3):315-20.
114. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up&Go Test. *Phys Ther* 2000;80(9):896-903.

## TABLO VE ŞEKİLLERİN LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Tandem Romberg testi.....	18
<b>Şekil 2:</b> Tek bacak üzerinde durma testi .....	19
<b>Şekil 3:</b> Zamanlı kalk yürü testi .....	19
<b>Tablo 1:</b> Denge testleri .....	12
<b>Tablo 2:</b> Dengeye etki eden yaşa bağlı değişiklikler .....	13
<b>Tablo 3:</b> Düşme risk faktörleri.....	14
<b>Tablo 4:</b> Düşmelerin değerlendirilmesi .....	14
<b>Tablo 5:</b> Olguların demografik özellikleri.....	21
<b>Tablo 6:</b> Olguların öğrenim durumu.....	22
<b>Tablo 7:</b> Hastalık öyküsü.....	22
<b>Tablo 8:</b> Denge özet değerleri.....	23
<b>Tablo 9:</b> Cinsiyet, denge testleri arası ilişki .....	23
<b>Tablo 10:</b> Yaş grupları, denge ilişkisi.....	24
<b>Tablo 11:</b> Düşme ile denge ve demografik özelliklerin ilişkisi.....	25
<b>Tablo 12:</b> Cinsiyete göre düşme durumu.....	26
<b>Tablo 13:</b> Berg denge testi risk grupları ile düşme ilişkisi .....	26
<b>Tablo 14:</b> Zamanlı kalk yürü testi ile düşme ilişkisi .....	27
<b>Tablo 15:</b> Tinetti risk grupları ile düşme ilişkisi .....	27
<b>Tablo 16:</b> İki taraf arası tek bacak üstünde durma testi sürelerinin durumu .....	27
<b>Tablo 17:</b> Tekrarlayan düşme ile denge ve demografik özelliklerin ilişkisi .....	28
<b>Tablo 18:</b> Demografik veriler ile denge testleri arasındaki korelasyon.....	29
<b>Tablo 19:</b> Demografik veriler ile çok parametrelili denge testleri arasındaki korelasyon.....	30
<b>Tablo 20:</b> Berg denge testinin duyarlılık ve özgünlük oranları .....	30



## ÖZGEÇMİŞ

06.04.1981 yılında Malatya'da doğumdum. İlk ve ortaöğretimi Malatya'da tamamladım. 2002-2007 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulunda okudum. 2007-2009 yılları arasında Varto Devlet Hastanesinde, 2009-2010 yılları arası Süloğlo Toplum Sağlığı Merkezinde çalıştım. 2009 yılında Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programına başladım. 2010 yılından buyana Edirne Devlet Hastanesinde hemşire olarak çalışmaktayım. Evli ve iki çocuk sahibiyim.

## **EKLER**

Ek-1

T.C. TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-GOKAEK 2012/123				
	PROTOKOL ADI	65 Yaş Üstü Bireylerde Denge Durumunun Değerlendirmesi				
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Doç. Dr. Derya KABAYEL				
	ARAŞTIRMA MERKEZİ					
	DESTEKLEYİCİ					
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	<input checked="" type="checkbox"/> Tek Merkez <input type="checkbox"/> Ulusal	<input type="checkbox"/> Çok Merkez <input type="checkbox"/> Uluslararası			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 13/01					Tarih: 16.05.2012
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anaabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Derya DEMİRBAĞ'ın sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Yüksek Lisans Öğrencisi Gulay KOYUNCU'nun tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllü ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevduatın oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-GOKAEK Yönergesi					
ÜYELER						
Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ç. Hakan KARADAĞ Başkan	Tıbbi Farmakoloji	T.Ü.T.F. Farmakoloji A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hasan ÜMİT Başkan Yardımcısı	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Üye	Çocuk Sağ. ve Hast.	T.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. Biyoistatistika. D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hilmi TOZKIR Üye	Tıbbi Biyoloji	T.Ü.T.F. Tıbbi Biyoloji A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Esin KARLIKAYA Üye	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Tunç KUTOĞLU Üye	Anatomi	T.Ü.T.F. Anatomi A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Sedat ÜSTÜNDAĞ Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç. Dr. Burcu TOKUÇ Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Petek BALKANLI KAPLAN Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Rugül KÖSE ÇINAR Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Recep YAĞIZ Üye	Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları	T.Ü.T.F. K.B.B. Hast. A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Berkan DEMİRAL Üye		T.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Avukat Gülden ATILLA ÖZTÜRK Üye		T.Ü. Rektörlüğü	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

\*Araştırma ile ilişki  
\*\*Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Turan EGE  
Dekan

## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Bu araştırmanın yürütülmesi, Trakya Üniversitesi Girişimsel olmayan klinik araştırmalar Etik Kurulu'nun 16.05.2012 tarih ve B.30.2.TRK.0.20.05.04/050.04.02-4268 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine kesinlikle yol açmayacaktır.

Aynı şekilde araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırma kapsamında yapılan işlemlerin mali giderleri araştırmacılar ya da destekleyici (AÇIK AD) tarafından karşılanacak olup size ya da sosyal güvenlik kurumunuza hiçbir mali yük getirmeyecektir.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün. Açık olmayan bir bölüm varsa ya da daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyuyorsanız ya da araştırmaya katılmaya gönüllü oluktan sonra soracağınız sorular varsa 0505868 8163 numaralı cep telefonundan Gülay KOYUNCU'ya başvurabilirsiniz.

### 1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- a. **Araştırmanın bilimsel adı:** 65 yaş üstü bireylerde ayak bileği kaslarını güçlendirmenin dengeye etkisi
- b. **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı:** 65 yaş üstü bireylerde ayak bileği kaslarını güçlendirmenin dengeye etkisi
- c. **Sorumlu Araştırmacının adı ve görev yeri:** Doç.Dr.Derya DEMİRBAĞ KABAYEL TÜTF-FTR
- d. **Araştırmanın içeriği:** Dahil edilme kriterlerini sağlayan çalışma grubundaki gönüllülerin ayak bileği kaslarına elektrik stimülasyon uygulaması  
**Araştırmanın amacı:** Bu çalışmayla 65 yaş üstü bireylerde ayak bileği kaslarını güçlendirmenin dengeye etkisini araştırmayı amaçladık.

- e. **Araştırmanın niteliği (Klinik, Laboratuvar, Epidemiyolojik - Tez çalışması vb....):** Yüksek lisans tezi
  - f. **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi:** 1/2/2012 6ay
  - g. **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı:** 40
  - h. **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni:** Dışlama kriterlerini taşımayıp, çalışmaya katılmayı kabul etmesi ve zamanlı kalk yürü testini 14 saniyenin üzerinde tamamlaması
  - i. **Araştırmada uygulanacak yöntemler:** düşme ve dengeyi değerlendiren ölçekler ve ayak bileği kaslarına elektrik stimülasyonu uygulaması
2. **Uygulama Sırasında Karşılaşılabileceğiniz Riskler ve Rahatsızlıklar:** Elektrik stimülasyonu genel olarak yanetki potansiyeli düşük olan bir tedavi şeklidir.

Uygulama sırasında elektrot veya jele bağlı hafif derecede alerjik reaksiyon lar meydana gelebilir. Bu durumlarda uygulama sonlandırılır

- 3. Gönüllü İçin Araştırmadan Beklenen Yarar:** Bilimsel dayanaklarımız doğrultusunda ayak bileği kaslarını güçlendirmenin hastanın dengesi üzerine olumlu etkisi olmasını beklemekteyiz
- 4. Araştırmaya Seçenek Olan Diğer Girişimler:**
- 5. Zararların Tazmini ve Araştırma Konusundaki Diğer Soruların Cevaplandırılması:**
  - a. Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ile bir hasta olarak hakları konusunda bilgi almak için bağlantı kurulacak kişinin adı-soyadı, ünvanı, görev yeri ve telefon numarası. Gülay KOYUNCU 05058688163
- 6. Araştırma Giderleri ve Bütçesi: araştırmacının kendisi tarafından sağlanacaktır.**
- 7. Gönüllülük, Çalışmayı Reddetme ve Çalışmadan Çekilme Hakkı, Çalışmadan Çıkarılma:**

**8. Kimlik bilgilerinin ve elde edilen verilerin gizliliği nasıl sağlanacak?** Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

**9. Araştırma sonunda gönüllülere bilgi verilecek mi?** Değerlendirmeler sırasında hastaya test sonuçlarıyla ilgili gerekli bilgiler, gönüllünün istemesi halinde verilecektir.

## GÖNÜLLÜNÜN ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıda açıkça tanımlanan çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceği anlayabileceğim bir ifade ile bana anlatıldı.

Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin bana ve başka insanlara sağlayacağı yararlar bana anlatıldı.

Araştırma sırasında meydana gelebilecek riskler ve rahatsızlıklar bana anlayabileceğim bir dille anlatıldı.

Araştırma sırasında oluşabilecek zarar durumunda gerçekleştirilecek işlemler bana anlatıldı.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ve haklarım konusunda 24 saat bilgi alabileceğim bir yetkilinin adı ve telefonu bana verildi.

Araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik ve testler ile tıbbi bakım hizmetleri için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyeceği bana anlatıldı.

Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.

Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.

Sorumlu araştırmacı / hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğim bilincindeyim.

Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediyimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum.

Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı / hekim ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmali nedeniyle, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.

Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Gönüllü Bilgilendirme Formu adlı metni kendi anadilimde okudum.

Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı.

Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.

***Gönüllünün; (El yazısı ile)***

*Adı- Soyadı:*

*İmzası:*

*Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):*

.....  
.....

*Tarih:*

***Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)***

*Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:*

*İmzası:*

*Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):*

.....  
.....

*Tarih:*

***Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı- Soyadı: (El yazısı ile)***

*İmzası:*

*Tarih:*

Ek-3

ANKET FORMU

‘65 YAŞ ÜSTÜ BİREYLERDE DENGE DURUMUNUN  
DEĞERLENDİRİLMESİ’ADLI TEZ ÇALIŞMASININ ANKET FORMU

AD-SOYAD:

YAŞ:

CİNSİYET: KADIN( ) ERKEK ( )

MEDENİ DURUM:

ÖĞRENİM DURUMU:

ADRES:

TEL:

ÖZ GEÇMİŞ: BOY:.....cm KİLO:.....kg

DM ( ) HT ( ) KARDİYAK HASTALIK ( )

KIRIK ( ) EGZERSİZ ALIŞKANLIĞI ( ) SİGARA ( )

VERTİGO ( ) MALİGNİTE ( )

DAHA ÖNCE DÜŞME HİKAYESİ:

SOY GEÇMİŞ:

FİZİK MUAYENE:

AYAK BİLEĞİ EKLEM H

SAĞ:

SOL:

AYAK BİLEĞİ KAS KUVVETLERİ:

SAĞ:

DORSAL FLEKSÖRLER : 1 2 3 4 5

PLANTAR FLEKSÖRLER: 1 2 3 4 5

SOL:

DORSAL FLEKSÖRLER : 1 2 3 4 5

PLANTAR FLEKSÖRLER: 1 2 3 4 5

20 METRE YÜRÜME HIZI :

BERG DENGİ SKALASI SKORU :

ROMBERG TESTİ: ( )

TANDEM ROMBERG TEST: ( )

TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA TESTİ:

ZAMANLI KALK veYÜRÜ TESTİ: sn

BİLGİSAYARLI DENGİ ANALİZİ:

TİNETTİ DENGİ TESTİ SKORU:



# BERG DENGE SKALASI

## 1. Otururken ayağa kalkma:

Komut: Lütfen ayağa kalkın. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalışın.

- a) Ellerini kullanmadan ayağa kalkıp bağımsız bir şekilde stabilize oluyorsa 4
- b) Ellerini kullanarak bağımsız bir şekilde ayağa kalkabiliyorsa 3
- c) Ellerini kullanarak birkaç denemeden sonra ayağa kalkabiliyorsa 2
- d) Ayağa kalkmak veya stabilize olmak için minimal yardım gerekiyorsa 1
- e) Ayağa kalkmak için orta derece veya maksimal yardım gerekiyorsa 0

## 2. Desteksiz ayakta durma:

Komut: Lütfen 2 dakika boyunca hiçbir yere tutunmadan ayakta durun.

- a) 2 dakika boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabiliyor 4
- b) 2 dakika boyunca gözetim altında ayakta durabiliyor 3
- c) Desteksiz bir şekilde 30 saniye ayakta durabiliyor 2
- d) Aynı şekilde 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç deneme gerekiyor 1
- e) Desteksiz bir şekilde 30 saniye ayakta duramıyor 0

## 3. Sırt desteksiz ve ayak yerde veya basamakta destekli oturma:

Komut: Lütfen kollarınız kavuşturulmuş şekilde oturun.

- a) 2 dakika boyunca sağlam ve güvenli bir şekilde oturabiliyor 4
- b) 2 dakika boyunca gözetim altında oturabiliyor 3
- c) 30 saniye boyunca oturabiliyor 2
- d) 10 saniye boyunca oturabiliyor 1
- e) Desteksiz 10 saniye oturamıyor 0

## 4. Ayakta iken oturma:

Komut: Lütfen oturun.

- a) Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde oturuyorsa 4
- b) İnişi ellerini kullanarak kontrol ediyorsa 3
- c) Bacaklarını sandalyeye dayayarak inişi kontrol ediyorsa 2
- d) Bağımsız olarak oturuyor fakat inişi kontrol edemiyorsa 1
- e) Oturmak için yardıma ihtiyacı varsa 0

## 5. Transferler:

Komut: İki taraflı transfer yapabilmek için sandalyeleri ayarlayın.

Bir tarafta kol destekli koltuk, diğer tarafta desteksiz koltuk veya yatak olmalıdır.

Hastadan önce destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçmesini söyleyin.

- a) Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa 4
- b) Ellerini belirgin kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa 3
- c) Sözlü uyarı ve gözetimle geçebiliyorsa 2
- d) Bir kişinin yardımıyla geçebiliyorsa 1
- e) İki kişinin yardımıyla geçebiliyorsa veya güvenlik için gözetim gerekiyorsa 0

## 6. Gözler kapalı desteksiz ayakta durma:

Komut: Lütfen gözlerinizi kapatın ve 10 saniye ayakta durun.

- a) 10 saniye güvenli bir şekilde durabiliyorsa 4
- b) 10 saniye gözetimle durabiliyorsa 3
- c) 3 saniye durabiliyorsa 2
- d) 3 saniye gözlerini kapalı tutamıyor fakat güvenli bir şekilde durabiliyorsa 1
- e) Düşmesini engellemek için yardım gerekiyorsa 0

### 7.Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma:

Komut: Ayaklarınızı yan yana getirin ve tutunmadan ayakta durun.

- a) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 1 dakika güvenli bir şekilde duruyor 4
- b) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 1 dakika gözetimle duruyor 3
- c) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor fakat 30 saniye tutamıyor 2
- d) Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor fakat 15 saniye ayaklar bitişik durabiliyor 1
- e) Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor ve 15 saniye ayaklar bitişik duramıyor 0

### 8.Ayaktayken kollarla öne uzanma:

Komut: Kollarınızı 90 derece kaldırın.

Parmaklarınızı gererek uzanabildiğiniz kadar öne uzanın.

(Uygulayıcı kollar 90 dereceye geldiğinde cetveli parmakların ucuna yerleştirir.

Öne uzanırken parmaklar cetvele dokunmamalıdır.

Ölçülecek mesafe kişinin maksimum öne uzandığında parmakların ulaşabildiği mesafedir.

Eğer mümkünse, gövde rotasyonunu engelleyebilmek için kişiden iki kolunu birden uzatması istenir.)

- a) Eğer emin bir şekilde 25 cm (10 inç) öne uzanabiliyorsa 4
- b) Eğer 12 cm (5 inç) öne uzanabiliyorsa 3
- c) Eğer 5 cm (2 inç) öne uzanabiliyorsa 2
- d) Gözetim altında öne uzanabiliyorsa 1
- e) Denerken dengeyi kaybediyorsa/ dışardan destek gerekiyorsa 0

### 9.Ayaktayken eğilip yerden cisim alma:

Komut: Ayağınızın önündeki ayakkabı/terliği yerden alın.

- a) Terliği kolayca ve güvenli bir şekilde yerden alabiliyor 4
- b) Terliği gözetimle yerden alabiliyor 3
- c) Yerden alamıyor fakat terliğe 2-5 cm (1-2 inç) yaklaşıyor ve bağımsız olarak dengesini muhafaza ediyor 2
- d) Yerden alamıyor ve denerken bile gözetim gerekiyor 1
- e) Deneyemiyor/dengeyi kaybetmemesi ve düşmemesi için yardım gerekiyor 0

### 10.Ayaklar sabitken gövdeyi çevirme:

Komut: Sol omuz üzerinden direkt arkaya bakmak için dönün.

Aynı şeyi sağ için tekrarlayın. ( Uygulayıcı, daha iyi bir dönüş yapılmasını sağlamak için eline bir cisim alarak kişinin tam arkasında durmalıdır.

- a) Her iki taraftan bakarak iyi bir şekilde ağırlık aktarabiliyor 4
- b) Sadece bir taraftan bakabiliyor diğer tarafta ağırlık aktarmada zorlanıyorsa 3
- c) Sadece dönebiliyor fakat dengesini koruyor 2
- d) Dönerken gözetim gerekiyor 1
- e) Dönerken yardım gerekiyor 0

### 11.360 derece dönme:

Komut: Tam bir daire oluşturacak şekilde kendi etrafınızda dönün. Bekleyin.

Zıt yönde aynı şekilde tekrar dönün.

- a) 360 dereceyi güvenli bir şekilde 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor 4
- b) 360 dereceyi güvenli bir şekilde sadece tek tarafa 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor 3
- c) 360 dereceyi güvenli fakat yavaş bir şekilde dönebiliyor 2
- d) Yakın takip veya sözlü uyarı gerekiyor 1
- e) Dönerken yardım gerekiyor 0

## 12. Basamak inip çıkma:

Komut: Ayaklardan birini yere birini basamağa sırayla yerleştirin.

Her bir ayak 4 kere basamakla buluşuncaya kadar devam ettirin.

- |  |   |
|--|---|
| a) Bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta duruyor<br>ve 8 adımı 20 saniyede tamamlıyor         | 4 |
| b) Bağımsız bir şekilde ayakta duruyor<br>ve 8 adımı 20 saniyeden daha fazla sürede tamamlıyor | 3 |
| c) 4 adımı desteksiz gözetimle tamamlıyor  | 2 |
| d) 2 adımdan fazlasını minimal yardımla tamamlıyor   | 1 |
| e) Düşmemek için yardıma ihtiyacı var/ deneyemiyor   | 0 |

## 13. Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (tandem duruşu):

Komut: (Kişiye gösterin) Bir ayağınızı diğerinin tam önüne yerleştirin.

Eğer tam önüne koyamayacağınızı hissederseniz, öndeki ayağın topuğunu mümkün olduğu kadar diğerinin başparmağının yakınına yerleştirin. (3 puan verebilmek için adım uzunluğu diğer ayağın boyunu geçmelidir ve adım genişliği kişinin normal adım genişliğine yakın olmalıdır).

- |   |   |
|---|---|
| a) Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir   | 4 |
| b) Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir | 3 |
| c) Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir             | 2 |
| d) Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir            | 1 |
| e) Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor                     | 0 |

## 14. Tek ayak üstünde durma:

Komut: Bir yere tutunmadan durabildiğiniz kadar tek ayak üstünde durun.

- |  |   |
|--|---|
| a) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor                            | 4 |
| b) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor                                   | 3 |
| c) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 3 saniye veya daha fazla tutabiliyor                      | 2 |
| d) Bacağını kaldırmayı deniyor, 3 saniye tutamıyor<br>fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor | 1 |
| e) Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var   | 0 |

## TİNETTİ DENGE TESTİ

1. Oturma Dengesi	Sandalyeye dayanıyor, ya da kaykılıyor. Sabit, güvenli oturuyor.	=0 =1
2. Ayağa Kalkma	Yardımsız kalkamıyor. Yardım için kollarını kullanarak kalkabiliyor. Kollarını kullanmadan ayağa kalkabiliyor	=0 =1 =2
3. Ayağa kalkma girişimi	Yardımsız kalkamıyor Birden fazla kez girişimde bulunması gerekliyor. ilk girişimde ayağa kalkabiliyor.	=0 =1 =2
4. İlk duruş dengesi	Dengesiz(sendeliyor, ayakları oynuyor) Sabit fakat yürüteç/baston kullanıyor Yürüteç/baston ihtiyacı duymuyor	=0 =1 =2
5. Ayakta duruş dengesi	Dengesiz Sabit fakat ayak aralığı fazla veya baston/yürüteç kullanıyor Desteksiz ve ayak aralığı dar	=0 =1 =2
6. Dürtme	Düşme başlıyor Sendeliyor ama doğrulabiliyor Sabit	=0 =1 =2
7. Gözler kapalı	Sabit değil Sabit	=0 =1
8. Kendi etrafında 360° dönme	Süresiz adımlar Sürekli adımlar Dengesiz(sendeler) Dengeli	=0 =1 =0 =1
9. Oturma	Güvensiz Kollarını kullanıyor yada düzgün hareket edemiyor Güvenli, düzenli hareket	=0 =1 =2
10. Duruşun başlatılması	Başlamak için birden fazla girim veya duraksama Kararsızlık yok	=0 =1
11. Adım uzunluğu ve yüksekliği	Sağ ayağın ileri adımı sol ayağın duruş uzunluğunu geçmiyor Sol ayağın duruş uzunluğunu geçiyor Sağ ayak yerden tamamen yükselmiyor Sağ ayak yerden tamamen yükseliyor  Sol ayağın ileri adımı sağ ayağın duruş uzunluğunu geçmiyor Sağ ayağın duruş uzunluğunu geçiyor Sol ayak yerden tamamen yükselmiyor Sol ayak yerden tamamen yükseliyor	=0 =1 =0 =1  =0 =1 =0 =1
12. Adım asimetrisi	Sağ ve sol ayak adım uzunluğu eşit gibi görünmüyor Sağ ve sol ayak adım uzunluğu eşit gibi görünüyor	=0 =1
13. Adım devamlılığı	Adımlar arasında duraklama veya devamsızlık var Adımlar arasında süreklilik var	=0 =1
14. Rota	Belirgin sapma var Hafif, orta derece sapma var veya destek kullanıyor Düzgün rota izliyor	=0 =1 =2
15. Gövde	Belirgin olarak sallanıyor veya destek kullanıyor Sallanmıyor fakat diz veya sırt fleksiyonu var yada kollarını sallıyor Sallanmıyor, fleksiyonu yok, kollar sallanmıyor yürüme desteği kullanmıyor	=0 =1 =2
16. Yürüme	Topuklar ayrı Topuklar neredeyse birbirine değiyor	=0 =1