

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

Tez Yöneticisi  
Prof. Dr. Murat BİRTANE

**FARKLI YAŞ GRUPLARINDA PROPRIOSEPSİYONUN**  
**DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Mete ASLAN**

**Referans no: 10188047**

EDİRNE – 2019

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

Tez Yöneticisi  
Prof. Dr. Murat BİRTANE

**FARKLI YAŞ GRUPLARINDA PROPRIOSEPSİYONUN  
DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Mete ASLAN**

**Destekleyen Kurum:**

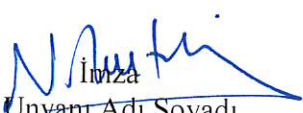
**Tez no:**

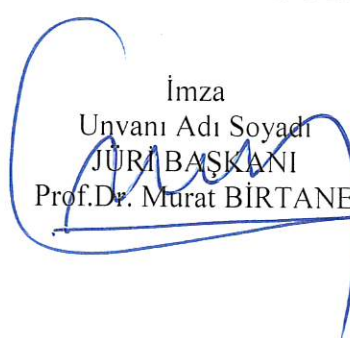
EDİRNE – 2019

T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğü

O N A Y

Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı yüksek lisans programı çerçevesinde ve Prof.Dr. Murat BİRTANE danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Mete ASLAN tarafından tez başlığı "Farklı Yaş Gruplarında Proprioepsiyonun Denge Üzerine Etkisi " olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı **15/04/2019** tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından "**Yüksek Lisans Tezi**" olarak kabul edilmiştir.

  
İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
ÜYE  
Prof.Dr. Nurettin TAŞTEKİN

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

  
İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
ÜYE  
Dr. Öğr. Üyesi Coşkun ZATERİ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Tammam SİPAHİ  
Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca gerek ders dönemimde gerek tez dönemimde öğretici, yol gösterici desteklerinden dolayı; tez dönemimin her aşamasında bana zaman ayıran, desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Murat Birtane'ye, değerli hocalarım Prof. Dr. Hakan Tuna'ya, Prof. Dr. Nurettin Taştekin'e, Prof. Dr. Derya Demirbağ Kabayel'e bilgi ve tecrübesiyle istatistiksel değerlendirme konusunda yardımcı olan Halk Sağlığı Anabilim dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Galip Ekuklu'ya teşekkür ederim. Tez dönemimde bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşarak destek olan Dr. Fzt. Pınar Başar Şenyılmaz ve Dr. Selçuk Yavuz'a teşekkür ederim.

Her daim desteğini hissettiğim sevgili annem Satı Aslan, babam Kenan Aslan, ablam Seval Aslan ve eşim Ceyda Durğun Aslan'a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
GENEL BİLGİLER .....	3
PROPRİOSEPSİYON.....	3
DENGE.....	8
GEREÇ VE YÖNTEMLER .....	11
BULGULAR .....	19
TARTIŞMA.....	32
SONUÇLAR.....	36
ÖZET .....	38
SUMMARY .....	40
KAYNAKLAR.....	42
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	47
EKLER	

## SİMGE VE KISALTMALAR

<b>BDT</b>	: Berg Denge Testi
<b>TBÜDT</b>	: Tek Bacak Üzerinde Durma Testi
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>PROP</b>	: Proprioepsiyon
<b>ÖÇB</b>	: Ön çapraz bağ

## GİRİŞ VE AMAÇ

İnsan merkezi sinir sistemine gelen proprioseptif duyular ile vücut bölümlerinin pozisyonlarını değiştirerek, vücudunun ağırlık merkezini denge alanı içerisinde tutar. Proprioseptif duyu ile uzuvlarının konumunu algılayabilir ve hedef açıdaki pozisyona getirebilir.

Propriosepsiyon sade olarak vücut bölümlerinin uzaydaki konumunu, hareketini bilinçli ve bilinç dışı olarak algılama yeteneği olarak tanımlanır. Daha kapsamlı tanımlayan Sharma'ya göre: Propriosepsiyon somatosensorial, vestibuler ve visuel sistemlerden elde edilen inputların merkezi sinir sistemi tarafından eklem stabilizasyonunu sağlayan periartikuler kas aktivitesini düzenlemek amacıyla bir araya getirilmesidir (1). Eklem; kapsül, bağ, kas ve tendonlardan oluşmaktadır. Bu yapılar merkezi sinir sistemine özel hücre sistemiyle uyarılar gönderir. Merkezi sinir sistemine ulaşan uyarılar orada yorumlanır. Bu döngüdeki sistemle eklem ve kasların uzayda bulunduğu konumu, aldığı pozisyonu, basınç miktarını bilir ve kontrol ederiz (2). Koşma, zıplama, resim çizme gibi aktiviteleri düzgün bir şekilde yapmayı başarırız. Hızlı manevralar ile hareketin yön ve şeklinde değişikliği sağlayan, farklı pozisyonlarda stabiliteyi sağlayan, hedef hareketleri, aktivite ile değişen ağırlık merkezinin kontrol edilerek dengeyi korumayı sağlayan koordinasyonu veren propriosepsiyondur. Proprioseptif duyuda hasar olduğu zaman, yürüyüşün yavaşlaması, adımın kısalması, toplam yürüyüş süresinin ve mesafesinin azalması ve yürüyüşün şeklinin ve ritminin bozulması gibi bozulmaların meydana gelmesi beklenir.

Denge; kişinin, yerçekimi merkezinin, var olan algısal çevrede, dayanma yüzeyinin alanı içerisinde tutulabilmesidir (2). Günlük yaşamda yapılan tüm aktiviteler yeterli seviyede

denge gerektirir. Dengeyi ve vücut pozisyonunu korumak, sürdürmek oldukça önemlidir, çoğu hareket için gereklidir. Dengeyi sağlamak ve korumak oldukça sıradan gibi görünmekle birlikte bir takım sebeplerden ötürü denge sistemi bozulabilir. Meydana gelen travmalar dengenin bozulmasına neden olabilir.

Vücut ağırlık merkezi denge alanı içerisinde tutularak denge sağlanır. Bunu sağlamak için ise uzuvlarımızın pozisyonları değiştirilir. Proprioseptif duyu da gövde kol bacak ve başımız gibi vücut kısımlarımızın uzaydaki konumunu bilmemizi sağlamaktadır. Dengedeki kayıp ya da vücut pozisyonunun korunamaması gibi durumlarda kişinin istemli aktiviteleri başlatması, devam ettirmesi ve tamamlaması mümkün olmayacağı gibi bireyde düşme ve düşmeden kaynaklı yaralanmalara da neden olabilmektedir. Denge ve koordinasyondaki başarı, diğer motor sistemlerinin gelişmesine etkin bir rol oynar (3). Yaşlanmayla birlikte dengede bozulma ve düşme riskinde artış görülür. Bunu azaltmak için sebep olan faktörlerin değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi önemlidir. Düşmelerin önlenmesinde risk faktörlerinin ortadan kaldırılması ve egzersiz eğitimi önemlidir. Alt ekstremitte kasları ve gövde kaslarının kuvvetini arttıran, postürün korunmasını sağlayan egzersiz programları, dengenin ve proprioepsiyonun korunması düşmelerin önlenmesi için önemlidir (4).

Çalışmadaki amacımız farklı yaş gruplarında proprioepsiyon (eklem pozisyon hissi) duyusunu ve dengeyi inceleyerek proprioepsiyon ve dengenin birbiriyle ve diğer değişkenlerle ilişkisini genel çalışma popülasyonunda ve grup içinde incelemektir.



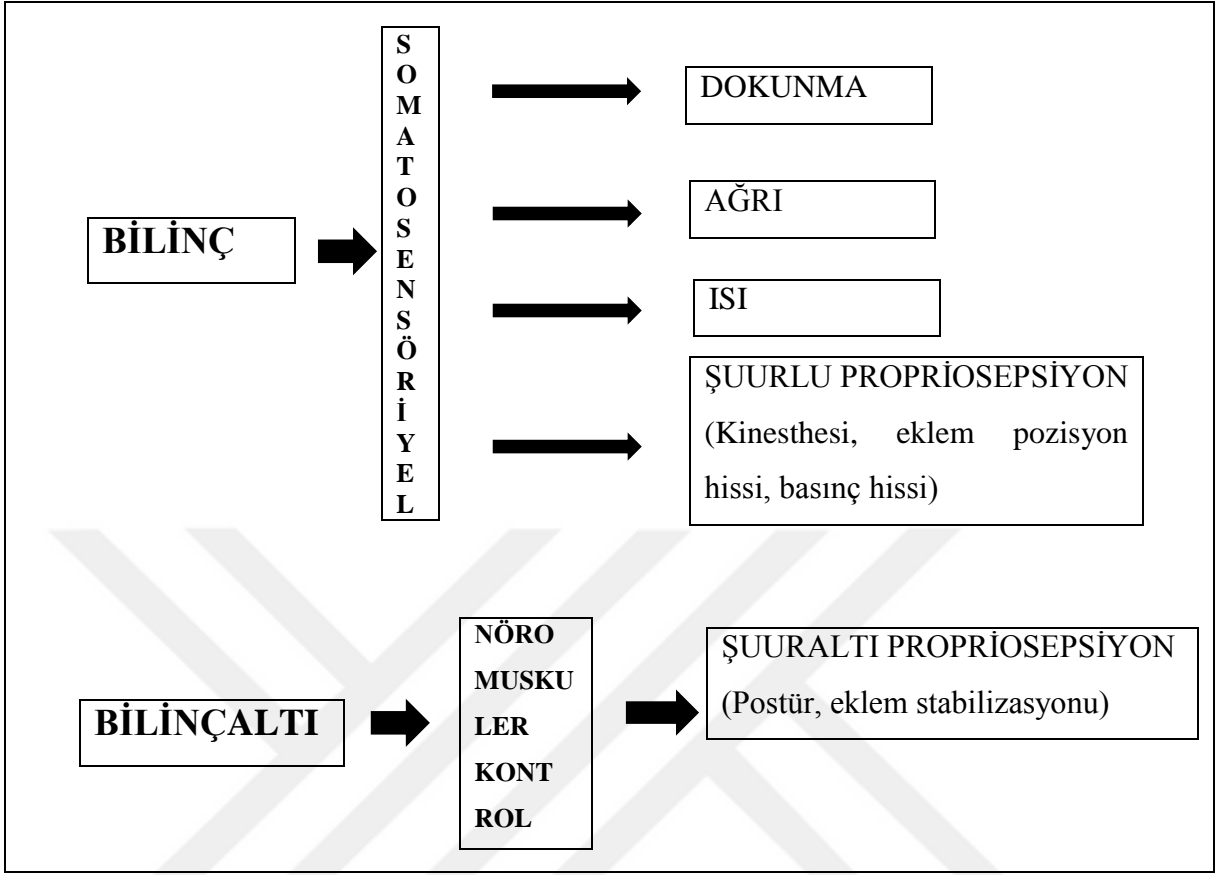
## GENEL BİLGİLER

### PROPRIOSEPSİYON

#### Proprioepsiyonun Tanımı

Duyu kabaca çevre ve vücudumuzla ilgili bilgilerin beyne iletilmesi olarak tanımlanabilir. Yunanlı filozof Aristoteles görme, tat alma dokunma, koku alma ve işitme olmak üzere 5 duyunun varlığından bahsetmiştir. Günümüzde ise bilim dünyası 22 ile 33 arasında duyu olduğu görüşündedir. Bastian ise kinesthesiyi aktif veya pasif eklem hareketleri sırasındayken hareketin bilinmesi veya ekleme pasif hareket yaptırılmaya başladığı anda harekete direnç gösterilerek durdurulması olarak tanımlar. Daha kapsamlı bir terim olan proprioepsiyonu ilk kez 1906 yılında Sherington kullanarak, bireyin ekstremitesinin uzaydaki pozisyonunun ve hareketinin farkında olması şeklinde tanımlanmıştır (5). Proprioepsiyon kelimesini oluşturan terimlerden proprius "yalnız başına ve birine ait", sepsion ise "fark etme, farkında olma" anlamında olan bir kelimelerdir. Bunların birleşimi sonucunda oluşan proprioepsiyon kelimesi de kendini fark etmek olarak tanımlanabilir. 1900 lü yılların başından beri duysal algılama ve vücudun verdiği motor cevapları tanımlamak için kullanılmaktadır (6). Proprioepsiyon, eklemlerin aldığı pozisyonu iletme, iletilenleri yorumlama ve hedef postür ve hareketin yapılması için uyarıya bilinçli veya bilinçsiz bir yanıt verme yeteneğidir (7).

Nöromusküler kontrol, eklem pozisyonun hissi ve kinesthesi duyularının birleşimi proprioepsiyonu oluşturur. Kinesthesi ve eklem pozisyonun hissi bilinçli olarak algılanır ve kontrolü sağlar. Nöromusküler kontrol ise şuur olmadan otomatik olarak eklem kontrolünü sağlar. Burdan yola çıkarak şöyle söylenebilir; reseptörler ve kas içciklerinden gelen bilgiler ile bilinçli duyular aktif olur ve eklem içindeki sinir sonlanmasından gelecek bilgiler destek olur (8,9). Proprioepsiyonun komponentleri şekil 1'de gösterilmiştir.



**Şekil 1. Proprioepsiyon Komponentleri**

Bilinçli proprioepsiyonu tanımlarken kinesthesi ve eklem pozisyon hissini de anlatmak gerekir. Her ikisi de kas içiğindeki aktivilerden meydana gelmesine rağmen işleme ve yorumlanma yönünden farklılık gösterirler. Kinesthesi pasif olarak gerçekleştirilen hareketi algılama değeri olarak tanımlanır. Kinesthesi kas içiğinden ve derinin reseptörlerinden etkilenir. Yapılan hareketle birlikte hareketin yönü de tespit edilir (10). Eklem pozisyonunun hissi değerlendirilen eklem istenilen açıyı pasif ve aktif olarak tekrarı ile değerlendirilir. Klinik çalışmalarda bu ölçüm en çok kullanılan yöntemdir (10). Ölçüm sırasında katılımcıdan belirlenen açıyı tekrar bulması istenir ve aynı açıyı bulma başarısına göre değerlendirilir (11,12).

Proprioepsiyon istemli ve istemsiz (refleks olarak yapılan) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Gerçekleştirilen bütün hareketler kaslar, eklem ve ciltteki reseptörleri uyarır. Proprioepsiyon spor branşlarındaki hareketlerin, günlük yaşamdaki aktivitelerin yapılabilmesi için gerekli eklem hareketlerini düzenler (yürüyüş, yatar pozisyonundan oturma pozisyonuna gelme vb.). Hedefe yönelik hareketlerin (örneğin çorbayı içmek için kaşığa çorbanın doldurulması ve sonra kaşığın ağza götürülmesi gibi aktivitelerin gerçekleştirilmesi amacıyla yapılan üst ekstremitte hareketleri) düzgün ve eksiksiz yapılabilmesini sağlar. Bilinçaltı

propriyosepsiyon ise kas fonksiyonlarını ve refleksleri düzenler. Bunun dışında propriyosepsiyon statik ve dinamik olarak da ikiye ayrılabilir (13).

Klinik çalışmalarda; propriyosepsiyonu statik ve dinamik propriyosepsiyon olmak üzere ikiye ayırmaktadırlar. Statik propriyosepsiyon genellikle "pozisyonun hissedilmesi" olarak tanımlanır. Eklemde bulunduğu pozisyonun birey tarafından algılanması statik propriyosepsiyona örnek olarak gösterilebilir. Dinamik propriyosepsiyon ise "hareketin hissedilmesi" olarak tanımlanabilir. Eklem hareketinin birey tarafından algılanması dinamik propriyosepsiyona örnek olarak gösterilebilir (13,14).

Propriyoseptif reseptörler yani mekanoreseptörler şunlardır: pacinian cisimciği, ruffini, golgi tendon organı ve nosiseptörlerdir. Paccinian cisimciği hızdaki değişimleri ve dokudaki sıkışmayı saptayabilir. Ruffini reseptörleri eklemde iç basıncına, rotasyonlarına, statik duruşuna, hareket genişliğine ve hızına tepki verir. Golgi tendon organ reseptörünün mekanik uyarılara eşiği yüksektir. Nosiseptörlerde ise zorlanmalarda ve farklı maddelerle temasta aktifleşme meydana gelir (22,23,24).

### **Diz Eklemi ve Propriyosepsiyon**

Diz propriyoseptörlerini iç, dış ve arka artiküler sinirler oluşturmaktadır. Pacinian corpusculeri eklemde hareketini hisseder ve hızlı adaptif özelliğe sahiptir. Ruffini cisimcikleri ve golgi reseptörleri ise eklemde pozisyonunu hisseder ve yavaş adaptif özelliğe sahiptir. Bunlar eklem mekanoreseptörlerini oluşturur. Pacinian corpusculeri, ruffini cisimcikleri, golgi reseptörleri ligamentler ve menisküslerde bulunmaktadır. Öçb'da ruffini, pacinian ve golgi reseptörleri ve sinir sonlanmaları bulunur. Medial kollateral, lateral kollateral ve ark çapraz bağlarda da aynı reseptörler bulunur (15). Menisküsler de bulundurduğu propriyoseptif reseptörler sayesinde fazla yüklenmelere karşı koruyucu olarak görev yapar (16). Öçb yüzde biri mekanoreseptörlerden meydana gelir ve bağdaki yaralanma propriyoseptif duyuya zarar verir (17). Öçb tibianın öne hareketlerini kontrol eder. Öçb travmalarında tibianın öne hareketini kontrol edebilmek için hamstringler istemsiz kontraksiyona geçer ve tibianın hareketini kısıtlar. Normalde öçb ile hamstringler birbiri ile uyumlu çalışır. Hamstringlerin kuvvetinde artış olmaksızın spazm oluşur. Bu mekanizma öçb travmalarından sonra diz eklemde oluşabilecek riskleri önlemek açısından oldukça değerlidir (18).

## **Ayak Bileği ve Propriosepsiyon**

Ayak bileğinin ve dizin propriyosepsiyonu, dengenin etkileniminin incelendiği birçok çalışmada yer almaktadır. Bunun nedeniyse ağırlık merkezinin kontrolü, destek yüzeinin ayarlanması ve dolayısıyla da dengenin korunmasında iki eklemnin etkisinin büyük olmasıdır. Ayak, dengenin sağlanması ve korunmasını devam ettirebilmek için, farklı düzlemlerde hareket yeteneğini kolaylaştıran pek çok eklem sahiptir. Ayağın fonksiyonel instabilitesi, ayak bileği hasarlarından sonra en sık görölen sorunlardan biridir. Bu durum ayak bileğinin mekanik, işlevsel ya da eklem dengesizliği olarak tanımlanabilir. İşlevsel dengesizlik, boşalma hissi olarak tanımlanır. Eklem yaralanmasıyla alakalı dokusal hareket algılayıcılarının kısmi ileti bozukluğu sonucunda gerçekleşen ayak dengesizliği, ilk kez Freeman tarafından kabul edilmiştir (19).

## **Propriosepsiyon Ölçüm Yöntemleri**

Aktivite sırasında eklemdeki stabilitenin devam etmesini sağlayan mekanizmayı daha iyi anlamak için birbirinden farklı değişkenleri kullanarak ölçümler yapılır (20). Kinesthesi ve eklem pozisyonunun hissi propriyosepsiyonu değerlendirmeye yarayan önemli yöntemlerdir.

Propriyosepsiyonun değerlendirilmesi kinesthesi ve eklem pozisyonunun hissedilmesi şeklinde değerlendirilmelidir. Kinesthesi derideki reseptörler ve kas iğciği katkılarıyla eklemnin gerçekleştiği hareketi bilmesi, farkında olmasıdır. Kinesthesi ölçümü pasif hareketin algılanması yöntemiyle, eklem pozisyonunun hissi yeniden oluşturma (reprodüksiyon) yöntemiyle ve düşük açısız hızda değerlendirilir (21). Kinesthesi değerlendirildiği testlerde 0.5 -2°/sn aralığındaki küçük hızlarla pasif hareketler yapılarak ölçüm gerçekleştirilir. Kinesthesinin ölçüldüğu yöntemlerde katılımcının hareketinin başlatıldığı anla farkına vardığı an arasında ölçüm yapılarak farkın değerine bakılır (25).

Eklem pozisyonunun hissiyse repodüksiyon yöntemi ile ölçölür. Bu yöntem aktif ya da pasif olarak yapılır. İzokinetik cihazlar, video analizli cihazlarla veya gonyometre ile değerlendirmeler yapılır. Aktif olunan yöntemde katılımcı belirlenmiş bir açuya dizini getirir ve o açıda belirli bir süre durur. Sonrasında eklem normal pozisyona getirilir. Tekrardan bu açuyu bulması istenir. Aynı pozisyonu bulduğu anda durması ve bunu ifade etmesi istenir. Pasif yöntemdeyse farklı olarak hedefi açı belirlendikten ve gösterildikten sonra eklem pasif olarak hareket ettirilir. Bu hareket bir cihaz yardımıyla veya manuel yapılır. Katılımcının aynı pozisyona geldiğini hissettiği anda dur komutunu vermesi istenir (26).

Repozisyonlanma yöntemi dört şekilde incelenir:

Pasif ve aktif: Katılımcının eklemi cihazla pasif olarak istenilen pozisyona getirilir. Sonrasında nötral pozisyondan aktif şekilde aynı açıdaki pozisyona getirmesi istenir.

Pasif ve pasif: Katılımcının eklemi cihazla pasif olarak istenilen pozisyona getirilir. Sonrasında nötral pozisyondan cihaz belirli hızla pasif şekilde ekleme hareketi yaptırırken katılımcının cihazın aynı pozisyona getirdiğini düşündüğü konumda cihazı durdurması istenir.

Aktif ve pasif: Katılımcı eklemine aktif olarak bir pozisyona getirir. Sonrasında nötral pozisyondan cihaz belirli hızla pasif şekilde ekleme hareketi yaptırırken katılımcının cihazın aynı pozisyona getirdiğini düşündüğü konumda cihazı durdurması istenir.

Aktif-aktif yöntem: Katılımcı eklemine aktif olarak bir pozisyona getirir. Sonrasında nötral pozisyondan aktif şekilde aynı açıdaki pozisyona getirmesi istenir (27).

### **Propriosepsiyona Etki Eden Faktörler**

- Yaş proprioseptif duyuyu etkileyen faktörler arasındadır. Yaş artışı propriosepsiyonu olumsuz etkiler (28).
- Sıcak propriosepsiyonu pozitif etkilerken, soğuk negatif etki yapar (29).
- Osteoartritte eklemde kıkırdak ve reseptörlerde, bağlardaki reseptörlerde hasarlanma oluşacağı için proprioseptif girdilerde ve duyuda azalma oluşur (30).
- Yorgunluğun olduğu durumlarda kas içiğindeki reseptörler de etkilenir ve bu durum da propriosepsiyonu etkiler (31).
- Proprioseptif egzersizlerle proprioseptif cevapların hızında artış olur ve böylece propriosepsiyon olumlu etkilenir (32). Germe egzersizlerinin yapıldığı kişilerde proprioseptif duyuda iyileşme oldu görülür (33).
- Yorgunluk durumlarında da reseptörler etkilenerek proprioseptif duyularda negatif etkilenim olur (34).
- Bantlama, elastik bandaj ve breys kullanmanın propriosepsiyona pozitif etkiler (35,36).
- Öçb hasarlı olan bireylerde ve öçb rekonstrüksiyonu yapılan bireylerde proprioseptif duyuda bozulma olur (30).
- Proprioseptif duyuda bozulmaya sebep olan birçok neden bulunmaktadır. Santral sinir sistemine etki eden hastalıklar, E, B12 gibi bir takım vitaminlerin eksik olması, bağlar ve eklemlerde oluşan travmalar, eklemde dejeneratif bozuklukları, eklemde

hipermobilitenin varlığı, yaşlılık, menisküs ameliyatı propriosepsiyonda bozulmalara neden olur (37).

## **DENGE**

Vücudun ağırlık merkezi etki eden kuvvetler ve momentlerin ölçümü sonucunda hesaplanır. Kuvvet ve momentlerin toplamının sıfır olarak tespit edildiği hayali merkeze vücudun ağırlık merkezi denir. Normal bir bireyde normal ayakta duruş pozisyonunda bu merkez sakral-2 seviyesidir. Vücut kısımlarının yer değiştirmesine göre de vücut ağırlık merkezi yer değiştirir. Destek yüzeyi ise bir cismin yerle temas eden tüm noktaları ve bu noktaların arasında kalan alanın tamamıdır. İnsan vücudunda ayakta duruş pozisyonunda yerle temas eden kısımlar ayaklardır. Yani destek yüzeyi her iki ayağın uç noktalarından itibaren arada kalan kısımdır. Dengeyse vücudun ağırlık merkezinin destek alanının sınırları içerisinde tutması ve bunu devam ettirebilmesidir (38). Denge statik, dinamik olarak ikiye ayrılır. Statik denge kişinin var olan veya belirlenen stabil duruşunu koruyabilmesidir. Statik dengenin devamlılığı vücudun ağırlık merkezinin olduğu noktadan dikey şekilde incek çizginin destek yüzeyi içerisinde geçiyor olmasına bağlıdır. Dinamik dengeyse aktivite durumunda veya hareketli zeminlerde değerlendirilir. Aktivite sırasında vücudun aktif olarak pozisyonunun korunmasıdır. Vestibuler, somatosensoriyel ve görsel sistemlerden alınan bilgiler doğrultusunda denge korunur (39).

Düşmeler dengenin korunmasında oluşacak problemler sonucunda gerçekleşir. Günlük yaşamı ve sağlık durumunu büyük ölçüde etkileyecek problemler meydana gelebilir. Kemik kırılmaları, bağ yaralanmaları, travmatik kafa yaralanmaları gibi morbidite, mortalite riski olan durumlara sebep olabilir. 65 yaşın üzerindeki bireylerin ortalama 1/3ünden fazlası düşer (40)

### **Denge Disfonksiyonu**

Çevreden alınan uyarıları postural kontrol mekanizmalarının yeterli seviyede cevaplamaması durumunda dengede bozulmalar meydana gelir. Dengenin iyi olması için motor ve duyu sistemlerinin uyumlu olarak çalışması gerekir. Bu uyumda bozulmalara sebep olacak rahatsızlıklar dengeyi de olumsuz etkiler. Bu rahatsızlıklar şöyle sıralanabilir: periferik duyu, santral duyu, periferik motor, santral motor ve bilişsel bozukluklar (41).

Günlük yaşamda güvenli ve konforlu hareketi gerçekleştirilebilmesi için iyi bir statik dengeye, adaptif postüral yanıtlara ihtiyaç duyulur (42). Postüral yanıtlardaki kayıp veya disfonksiyon düşme riskini artırır. İleri yaş, vki, düşme geçmişi, dengeye etki eden ilaç

kullanımı, dengeye etkiden hastalıklar düşmeyi arttıran içsel risk faktörleridir (43). Ayrıca kullanılan ayakkabı veya terlik, kıyafet, yaşam ve sosyal şartlar da riski arttıran dış faktörlerdir (44). Denge durumunun gözlemlenmesi ve düşmeyi engellemek için bu gibi durumlarda olan bireylerde erken olarak dengenin değerlendirilmesi ve tedaviye alınması gerekir.

### **Dengenin Değerlendirilmesi**

Denge değerlendirmesinde öncelikle katılımcının hikâyesi alınmalıdır. Katılımcının kaç yaşında olduğu, kullanmaya devam ettiği ilaçlar, düşme hikâyesinin varlığı gibi konular sorularak not edilir. Yapılan değerlendirmelerde nörolojik muayenede herhangi bir sorun görünmediği halde muskuloskeletal sistem muayenesinde problem görülebilir. Tam tersi durum da görülebilir veya her iki sistemde de problemin olduğu durumlar olabilir (45). Kasın kuvvetindeki ve performansındaki anormallikler, kifoz ve skolyoz gibi fiziksel anormallikler, eklem hareketindeki kısıtlanmalar denge fonksiyonlarında kayba etki eder. Ağrı ayakta durma ve yürümede değişikliklere sebep olarak dengeyi olumsuz etkileyebilir. Duyusal bozukluklar da denge fonksiyonlarında kayba sebep olabilir (46).

Denge ölçümleri klinik ortamlarda uygulanabilen basit testlerden bilgisayar ortamında yapılan teknolojik ölçümlere kadar pek çok farklı şekilde yapılabilir. Dengenin değerlendirilmesi üç grupta incelenebilir. Birinci grup, adaptif, asistif, prostetik cihazlar ile ya da günlük yaşamdaki aktivitelerin değerlendirilmesi ve dengenin gözlenmesi gibi fonksiyonel aktiviteler sırasındaki dengenin değerlendirilmesidir. İkinci grupta cihaz yardımıyla veya cihaz olmaksızın yapılan dinamik ya da statik ölçümler yer almaktadır. Bu gruba örnek olarak denge skalaları, statik ve dinamik postürografik ölçümler verilebilir. Üçüncü grupta ise kişinin hareket ve yürüme güvenliğinin değerlendirildiği testler yer almaktadır. Güvenlik skalaları, günlükler ve düşme indeksleri bu gruba örnek olarak verilebilir (47).

Statik denge fonksiyonlarının değerlendirildiği testlerin olumsuz yanı, günlük yaşamdaki aktivitelerde ortaya çıkan adaptif postural yanıtların değerlendirilmesinde yeterli olmamasıdır. Dinamik denge fonksiyonlarının değerlendirildiği testlerse dengenin devam ettirilmesinde baskı yapan bir takım faaliyetler esnasında hastanın, evvelden tespit edilmiş performans seviyeleri esas alınarak fizyoterapistin değerlendirmesi temeline dayanır. Dengenin değerlendirildiği testler Tablo 1’de gösterilmiştir(48).

**Tablo 1.Dengenin değerlendirildiği testler(48)**

<b>Dinamik Denge Testleri</b>	<b>Statik Denge Testleri</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	
Bilgisayarlı Dinamik Postürografi	
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	
Kalk ve Yürü Testi	
Kısa Fiziksel Performans Testi	



## **GEREÇ VE YÖNTEMLER**

Çalışmaya etik kurulun 23/03/2016 tarihli 05/12 karar nolu onayı ile başlandı.

### **Çalışma Olgularının Seçimi**

Çalışmaya, Trakya Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezinde yatan hastaların yakınları ve hastane personelleri, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinden gönüllü olan 120 birey dahil edildi.

### **Gönüllülerin Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri:**

- 20-70 yaş arası ortopedik veya nörolojik rahatsızlığı bulunmayan sağlıklı bireyler.
- Dominant ekstremitesinin sağ taraf olması.

### **Dışlanma Kriterleri:**

1. Serebro-vasküler hastalık, Parkinson vb nörolojik hastalık öyküsü olanlar.
2. Kardiyο-respiratuar ve vasküler hastalık öyküsü olanlar.
3. Daha önce alt ekstremiteden kırık, cerrahi vs. geçirenler.
4. İç kulak cerrahisi geçirenler.
5. Osteoartrit, romatoid artrit vb dejeneratif eklem hastalığı tanısı olanlar.
6. Profesyonel sporcular.
7. Dengeye etki edebilecek ilaç kullananlar.
8. Alkol bağımlılığı olanlar ve günde 10 gramı geçen miktarlarda alkol tüketenler.
9. Günde 3 sigaradan fazla sigara tüketenler.
10. HbA1c'nin %7'nin üstünde olanlar.
11. Sakroiliak disfonksiyon vs. gibi bel ağrısı yapan hastalık tanısı alanlar

### **Olguların demografik verilerinin elde edilmesi**

Yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, meslek, hastalık durumu madde kullanımını ve düzenli egzersiz alışkanlığı sorarak öğrenildi ve not edildi. Vücut kitle indeksi kilogram cinsinden kilonun, metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle elde edildi.

### **Propriosepsiyon ve dengeyi etkileme olasılığı olan faktörlerin değerlendirilmesi**

Propriosepsiyon ve dengeyi eklem hareket açıklığında kısıtlılığın olması ve kas kuvvetinde zayıflığın olması etkileyebilir. Bu nedenle gonyometre ile eklem hareket açıklığı manuel kas testiyle de kas kuvveti değerlendirildi.

### **Normal Eklem Hareketinin Değerlendirilmesi**

Omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinin hareket açıklığı şekil 2-3 de gösterildiği gibi gonyometre ile ölçülerek değerlendirildi (49).



**Şekil 2. Ayak bileği eklemının hareket açıklığının gonyometre ile ölçümü**



**Şekil 3. Kalça ekleminin hareket açıklığının gonyometre ile ölçümü**

### **Kas Kuvvet Değerlendirmesi**

Manuel kas testi ile üst ekstremitte ve alt ekstremitte kasları değerlendirildi. Kaslara kuvvetlerine göre 0 1 2 3 4 5 değerleri verilerek not edildi. Yapılan bu teste göre verilen puanlama sistemi aşağıdadır;

0: Kasta kontraksiyon hissedilmez.

1: Eklemde hareket gerçekleştirilemez fakat kasta kontraksiyon hissedilir.

2: Yerçekimin elimine edildiği pozisyonda normal eklem hareketi tamamlanır.

3: Kas yerçekiminin varlığında normal eklem hareketini tamamlar.

4: Maksimum dirençten daha az bir direncin varlığında normal eklem hareketini tamamlar.

5: Maksimum direnç varlığında normal eklem hareketini tamamlar (49).

### **Propriosepsiyonun Değerlendirilmesi**

Çalışmamızda propriosepsiyon ölçüm yöntemlerinden katılımcılara eklem pozisyon hissi ölçümü yapıldı. Dominant taraf diz ve ayak bileği için 4 farklı ölçüm gonyometre yardımıyla gerçekleştirildi.

Diz propriosepsiyon ölçümü için katılımcı yataktan ayaklarını sarkıtır pozisyonda oturarak dizinin 90 derece fleksiyon pozisyonunda olması sağlandı. Ayağının yerle temas etmemesi için gerekli yükseklik ayarlandı. Femurun lateral kondili pivot nokta alınarak gonyometre pivot noktaya yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu femurun lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Hareketli kol ise fibulayı takip edecek şekilde yerleştirildi (49). Çalışmada eklem açısı tekrarı yöntemi uygulandı. Katılımcının dizini istenilen bir açıda getirilerek gözleri açık vaziyette 5 saniye bu pozisyonda tutması istendi. Daha sonra başlangıç noktasına geri dönerek gözler kapalı bir şekilde tekrar aynı pozisyonu bulması istendi. Hedef açıdaki sapma ölçüm yapılarak kaydedildi. Şekil 4'te propriosepsiyon ölçümü gösterildi.



**Şekil 4. Diz eklemi propriosepsiyonun değerlendirilmesi**

Ayak bileği proprioepsiyon ölçümü için katılımcı yatakta ayağını uzatarak ölçüm pozisyonuna alındı. Ayak bileği için nötral pozisyon sağlandı. Fibulanın lateral malleolü pivot nokta alınarak gonyometre pivot noktaya yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu fibulanın lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Hareketli kol 5. metatarsal kemiğin lateral orta çizgisini takip edecek şekilde yerleştirildi (49). Çalışmada eklem açısı tekrarı yöntemi uygulandı. Gonyometreyi istenilen açısıya getirerek katılımcıya pasif olarak belirli bir derecede dorsifleksiyon yaptırıldı ve 5 saniye gözleri açık şekilde o pozisyonunda tutması istendi. Daha sonra başlangıç noktasına geri dönerek gözler kapalı bir şekilde tekrar hedef açısı bulması istendi. Hedef açıdaki hata hesaplanarak kaydedildi. Şekil 5'te ayak bileği eklemi proprioepsiyonun değerlendirilmesi gösterilmiştir.



**Şekil 5. Ayak bileği eklemi proprioepsiyonun değerlendirilmesi**

## Denge Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler

- **Tek Bacak Üstünde Durma Testi**

Bu testin yapılışında katılımcıdan tek dizi 90 derece fleksiyondayken diğer ayağı üzerinde 30 saniye boyunca dengesini koruyarak ayakta kalması söylendi. Testin sonucu 5 kez kronometre ile şekil 5. Teki gibi ölçüm yapılarak skorlandırıldı. Test dominant taraf yani sağ bacak yerde olacak şekilde yapıldı her ölçüm sonucu not edildi. Elde edilen verilerden ortalama tek bacak üstünde durma süreleri hesaplanıp not edildi (50). Tek bacak üzerinde durma testi şekil 6'da gösterilmiştir.



**Şekil 6. Tek bacak üzerinde durma testiyle statik dengenin değerlendirilmesi**

Çalışmamızda kullandığımız diğer test Berg denge testiydi. Literatürde dengeyi değerlendirmek için en sık kullanılan ölçeklerinden biri Berg denge testidir.

- **Berg Denge Testi**

Düşme riski belirlenmesinde ve denge durumunun puanlandırmasında Berg Denge Testi uygulandı. BDT 14 maddeden oluşan denge testidir. Bunlar; tek ayak üzerinde durma, bir ayak önde desteksiz ayakta durma, desteksiz olarak ayağı basamağa yerleştirme, 360 derece dönme, omuz üzerinden dönerek geriye bakma, yerde nesne alma, kollar ile öne doğru uzanma, ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma, gözler kapalı desteksiz ayakta durma, transfer, ayaktayken oturma, desteksiz oturma, desteksiz ayakta durma, otururken ayağa kalkma gibi günlük fonksiyonel işleri içermektedir. Her madde teker teker katılımcıya gösterilerek anlatıldı. Katılımcılardan tüm yönergeleri yerine getirmeleri istenip, katılımcının her yönergeden aldığı 0 ile 4 puan arasında değişen 5 ayrı puandan hesaplanan skorlar toplanıp kaydedildi. Testten alınabilecek maksimum skor 56'dır. 0-20 arası puan denge bozukluğunu, 21-40 arası puan dengedeki bozulmanın kabul edilebilir seviyede olduğunu, 41-56 arası puan dengenin iyi olduğunu göstermektedir. Bu testin ileri yaşlarda düşme riskinin geçerli bir göstergesi olduğu belirtilmiştir. Bu testin Türkçe versiyonunun güvenilirlik ve geçerlilik çalışması Şahin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Çalışmamızda Türkçe versiyon kullanıldı (51).

### **Değerlendirme**

1. Olgular 20-30 (grup 1), 31-50 (grup 2), 51-70 (grup 3) yaş grupları olmak üzere 3 gruba ayrıldı.
2. Tüm olgularda ve gruplar içerisinde demografik bilgiler saptandı ve karşılaştırıldı.
3. Dengeyi etkilemesi olası eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti tüm olgularda değerlendirildi ve karşılaştırıldı.
4. Proprioepsiyon ve dengeyi bozucu durumlar tüm gruplarda ve grup içinde karşılaştırıldı
5. Proprioepsiyon ve denge ilişkisi tüm olgularda ve grup içerisinde karşılaştırıldı.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırmaya alınan 3 grubun denge testlerinin, sağ ayak bileği ve diz ekleminin proprioepsiyonunun, eklem hareket açıklığının, yaş, kilo, boy, vücut kitle indeksi değerlerinin ortalama ve standart sapmaları hesaplandı, gruplar arası karşılaştırmalarda tek yönlü ANOVA testi kullanıldı. Gruplar arası farklılık bulunan parametrelerde farkın kaynağı post-hoc Student-Neuwman Keuls (SNK) testiyle araştırıldı. Ayrıca değişkenler ile denge testi arasında pearson korelasyon analizi yapıldı. Analizlerde SPSS 20.0 kullanıldı, tüm değerlendirmelerde  $p < 0.05$  istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.





## BULGULAR

### Tüm Olguların Tanımlayıcı Demografik Verileri

Araştırmaya Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi personelleri, hasta yakınları ve Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinden oluşan 120 sağlıklı birey dahil edildi. Tüm grubun yaş ortalaması  $39,86 \pm 15,51$ 'dü. Katılımcıların 65'i erkek 55i kadındı. Bireylerin demografik bilgilerine Tablo 2'de yer verildi. Vücut kitle indeksi 25-29.9 kg/m<sup>2</sup> değerleri içerisinde olanlar kilolu kategorisine girmektedir. Araştırma grubumuzun VKİ ortalaması ise 25,39 dur (Tablo 2).

**Tablo 2. Olguların demografik özellikleri**

DEĞİŞKENLER	TÜM BİREYLER(ort±SS) n=120
Yaş (yıl) (Ort± SS)	39,87± 15,51
Boy (cm) (Ort± SS)	168,31 ± 9,52
Ağırlık (kg) (Ort± SS)	71,82± 11,81
VKİ (kg/m <sup>2</sup> ) (Ort± SS)	25,39± 3,95

n: Olgu sayısı, VKİ: Vücut kitle indeksi, Ort: Ortalama değer, SS: Standart sapma.

Katılımcıların medeni durumu incelendiğinde bireylerin 71'i evli, 49'u bekar. Öğrenim durumları 36'sı ilköğretim, 25 i lise, 59 u üniversite mezunuydu ve okuryazar olmayan yoktu.

Olguların meslek dağılımı tablo 3’de gösterildi.

**Tablo 3. Meslek dağılımı**

<b>Değişkenler</b>	<b>Sayı N</b>	<b>Yüzde %</b>
<b>İşçi</b>	8	6,7
<b>Memur</b>	22	18,3
<b>Emekli</b>	11	9,2
<b>Bir işte çalışmayan</b>	21	17,5
<b>Çiftçi</b>	4	3,3
<b>Serbest meslek</b>	13	10,8
<b>Öğrenci</b>	41	34,2
<b>Toplam</b>	120	100

n:kişi sayısı

Tablo 4’de olguların tanısı konmuş hastalık öyküsü ve alkol, sigara, ilaç tüketimleri gösterildi.

**Tablo 4. Hastalık öyküsü ve sigara, alkol, ilaç kullanım öyküsü**

<b>HASTALIK VE MADDE KULLANIMI</b>	<b>Var</b>	<b>Yok</b>
<b>Kalp hastalığı</b>	0	120
<b>DM</b>	8	112
<b>HT</b>	17	103
<b>Alkol</b>	34	86
<b>Sigara</b>	37	83
<b>İlaç</b>	26	94

**DM:** Diyabetes Mellutis **HT:**Hipertansiyon

Çalışma grubumuzdaki bireylerde omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz, ayak bileği eklemlerinin eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti normal sınırlar içindeydi.

### **Tüm Olgulardaki Proprioepsiyon ve Denge İlişkisi**

Dinamik ve statik denge değerleri normal sınırında bulundu. Tüm olguların denge test ortalama değerleri tablo 5’de gösterildi.

**Tablo 5. Tüm olgularda propriosepsiyon ve denge testlerinin ortalama değeri**

TESTLER	Tüm bireyler
Sağ diz propriosepsiyon	5,01±5,84
Sağ ayak bileği propriosepsiyon	2,65±3,36
Tek Bacak Üstünde Durma testi sol bacak havada sağ bacak yerde (Ort± SS)	26,95±6,03
Berg Denge Testi skoru (Ort± SS)	55,70±1,09

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Çalışmamızda VKI'nin dengeye etkisi araştırıldı. Statik denge testiyle istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü. VKI statik denge testleriyle negatif korelasyon gösterdi. VKI arttıkça Tek bacak üzerinde durma testindeki süre azaldı.

Tek bacak üzerinde durma testi ile propriosepsiyonun ölçüldüğü parametrelerin analizinde propriosepsiyonun statik denge üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı belirlendi ( $p>0,05$ ).

Sağ ayak bileği Berg denge testi ile propriosepsiyon ilişkisi irdelendiğinde sonuç olarak dominant ayak bileği propriosepsiyonu ile dinamik denge arasında çok küçük de olsa istatistiksel anlamlı bir pozitif korelasyon görüldü ( $p<0,05$ ).

Tüm olgulardaki değişkenler ve denge arasındaki korelasyon tablo 6'da gösterildi.

**Tablo 6. Tüm olgularda değişkenler ile denge arasındaki korelasyon**

DEĞİŞKENLER	TBÜD SAĞ		BERG	
	r	p	r	p
VKI	<b>-0,44</b>	<b>0,02</b>	-0,04	0,06
Prop diz R	-0,03	0,66	0,03	0,81
Prop ayak bileği R	0,15	0,32	<b>0,08</b>	<b>0,00</b>

VKI: Vücut kitle indeksi, r: beta katsayısı prop: propriosepsiyon, R: sağ,  $p<0,05$ : İstatistiksel anlamlılık düzeyi  
TBÜDT: Tek bacak üzerinde durma testi

### Grupların Ayır Ayır Demografik Bilgileri

Cinsiyet, meslek, eğitim durumları VKI ortalama değerleri ve düzenli egzersiz alışkanlığı varlığının gruplar arasındaki dağılımı tablo 7 de gösterilmiştir. Eğitim ve meslek durumu farklılık gösterirken cinsiyet, VKI, düzenli egzersiz alışkanlığı değerlerinde anlamlı fark bulunmadı.

**Tablo 7.Yaş gruplarının cinsiyet, meslek, eğitim durumları VKI ortalama değerleri ve düzenli egzersiz alışkanlığına göre karşılaştırılması**

Değerlendirilen Parametre		Grup			p
		Grup 1	Grup 2	Grup 3	
Cinsiyet	Erkek	23	20	22	0,79
	Kadın	17	20	18	
Eğitim	İlköğretim	0	0	40	0,00
	Lise	15	13	12	
	Üniversite	21	12	7	
Meslek	İşçi	0	8	0	0,00
	Memur	0	10	12	
	Emekli	0	1	10	
	Ev hanımı	0	9	12	
	Çiftçi	0	2	2	
	Serbestmeslek	0	9	4	
	Öğrenci	40	1	0	
VKI(ort)		22,58	26,72	26,84	0,88
Düzenli egzersiz alışkanlığı	Var	16	11	11	0,38
	Yok	24	29	29	

VKI: Vücut kitle indeksi, Ort: Ortalama  $p<0.05$ : İstatistiksel anlamlılık düzeyi

### Gruplar Arası Proprioepsiyon ve Denge Karşılaştırması

Farklı yaş gruplarındaki proprioepsiyon ve denge karşılaştırılması yapıldığında dominant diz ve ayak bileği proprioepsiyonunun gruplar arası farklılık göstermediği ancak statik ve dinamik dengenin gruplarda farklılaştığı gözlemlendi (tablo 8).

**Tablo 8. Farklı yaş gruplarında göre proprioepsiyon ve denge.**

<b>DEĞİŞKENLER</b>	<b>Grup 1 n=40 Ort ± SS</b>	<b>Grup 2 n=40 Ort ± SS</b>	<b>Grup 3 n=40 Ort ± SS</b>	<b>p</b>
<b>Diz prop R</b>	3.90±4.05	4.64±5.53	6.72±7.62	0,08
<b>Ayak bileği prop R</b>	3.33±3.73	1.97±3.04	2.66±3.31	0,17
<b>TBÜDT R</b>	30.00±0	28.18±3.35	22.43±8.39	<b>0,04</b>
<b>BERG TOPLAM</b>	56±0	55.92±0.46	55.11±1.81	<b>0,03</b>

**prop:** proprioepsiyon, **R:** sağ, **n:** olgu sayısı, **TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, **p<0.05:** İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Gruplar arası genel bir fark bulunamamış olan propriosepsiyonun, ikili grup karşılaştırma bulguları tablo 9’da gösterildi.

**Tablo 9. Propriosepsiyonun ikili grup karşılaştırması**

Değişkenler	(I) yaş grupları	(J) yaş grupları	Ortalamadan farklar (I-J)	Standart Hata	p
<b>Diz prop R</b>	20-30	31-50	-0,73	1,26	0,83
		51-70	-3,00	1,33	0,06
	31-50	20-30	0,73	1,26	0,83
		51-70	-2,27	1,33	0,20
	51-70	20-30	3,00	1,33	0,06
		31-50	2,27	1,33	0,20
<b>Ayak bileği prop R</b>	20-30	31-50	1,35	0,73	0,16
		51-70	0,59	0,77	0,72
	31-50	20-30	-1,35	0,73	0,16
		51-70	-0,76	0,77	0,58
	51-70	20-30	-0,59	0,77	0,72
		31-50	0,76	0,77	0,58

**prop:** propriosepsiyon, **R:** sağ, **p<0.05:** İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Tek bacak üzerinde durma testinde sağ bacakta yapılan ölçümlerde grup 3 grup 1 ve 2 ye göre istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu görüldü(p=0,00). Grup 1 ile grup 2 arasında istatistiksel olarak bir anlamlılık bulunmamıştır (p=0,15).

Kullandığımız denge testlerinin sonuçlarına göre testlerde grup 1 en iyi test puanını alırken, grup 3 ün ise en kötü puanları aldığı görüldü. Yaş artışıyla statik dengede bozulma olduğu belirlendi.

Üçlü grup değerlendirmesinde ortaya çıkan anlamlı statik denge farkının hangi ikili grup karşılaştırmasından kaynaklandığını gösteren bulgular tablo 10’da sunuldu.

**Tablo 10. Statik dengenin ikili grup karşılaştırması**

DEĞİŞKENLER	(I) yaş grupları	(J) yaş grupları	Ortalamadan farklar (I-J)	Standart hata	p
<b>TBÜDT R</b>	20-30	31-50	2,11	1,14	0,15
		51-70	7,48*	1,20	<b>0,00</b>
	31-50	20-30	-2,11	1,14	0,15
		51-70	5,36*	1,20	<b>0,00</b>
	51-70	20-30	-7,48*	1,20	<b>0,00</b>
		31-50	-5,36*	1,20	<b>0,00</b>

**TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **R:** sağ, **p<0.05:** İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Çalışmada kullandığımız Berg denge ölçeği sonucunda yaş aralığına göre 3 e ayırdığımız grupların sonuçlarını karşılaştırdığımızda anlamlı fark olduğu görüldü. Grup 3 ün, grup 1 ve 2 ile karşılaştırıldığında anlamlı istatistiksel fark olduğu görüldü (p=0,00). Grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak fark görülmedi (p=0,94). Genç yaş grubunda dinamik denge fonksiyonları daha iyiyken, yaş ilerledikçe dinamik denge fonksiyonlarında kayıp olmaktadır (tablo 11).

**Tablo 11. Dinamik dengenin ikili grup karşılaştırması**

Değişkenler	(I) yaş grupları	(J) yaş grupları	Ortalamadan farklar (I-J)	Standart hata	p
<b>Berg Toplam</b>	20-30	31-50	0,07	0,22	0,94
		51-70	0,91*	0,23	<b>0,00</b>
	31-50	20-30	-0,07	0,22	0,94
		51-70	0,84*	0,23	<b>0,00</b>
	51-70	20-30	-0,91*	0,23	<b>0,00</b>
		31-50	-0,84*	0,23	<b>0,00</b>

**p<0.05:** İstatistiksel anlamlılık düzeyi

## Grup İçi VKİ, Proprioepsiyon ve Denge İlişkilerinin Değerlendirilmesi

Grup 1'in kendi içinde yapılan VKİ- proprioepsiyon- denge ilişkisinin değerlendirilmesinde VKİ ile sağ diz proprioepsiyonunda istatistiksel olarak anlamlı ilişki görüldü. VKİ deki artış ile proprioepsiyondaki kaybın arttığı tespit edildi. Berg Denge testinden alınan puanlar tüm bireylerde 56 olduğu için karşılaştırma yapılamadı. Tek bacak üzerinde durma testinden alınan değer tüm bireylerde 30 olduğu için karşılaştırılmadı. Tablo 12'de 20-30 yaş aralığındaki katılımcılarda değişkenlerin ilişkisi gösterildi.

**Tablo 12. Grup 1 içinde değişkenlerin ilişkisi**

		VKI	Sağ diz prop	Sağ ayak prop	Berg	TBÜD R
VKI	r	-	0,32	0,13	-	
	p	-	0,04	0,41	-	
Sağ diz prop	r	0,31	-	0,43	-	
	p	0,04	-	0,06	-	
Sağ ayak prop	r	0,13	0,43	-	-	
	p	0,41	0,06	-	-	
Berg	r	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-
TBÜD R	r				-	-
	p				-	-

VKI: Vücut kitle indeksi, r: beta katsayısı prop: proprioepsiyon, R: sağ, p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi  
TBÜDT: Tek bacak üzerinde durma testi



Aynı değerlendirme orta yaş kategorisindeki grup 2 hastalar için özel olarak yapıldığında VKİ ile sağ diz propriosepsiyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon bulundu. Yani VKİ arttıkça sağ diz propriosepsiyonundaki kayıp da artmaktadır. Bu grupta ayrıca sağ ayak bileği propriosepsiyonu ile statik denge arasında anlamlı bir negatif korelasyon saptandı. Sağ ayak bileği propriosepsiyonundaki kayıp arttıkça statik denge fonksiyonları da kötüleşmektedir. Tablo 13’de 31-50 yaş grubundaki olgularda değişkenlerin karşılaştırılması gösterildi.

**Tablo 13. Grup 2 içinde değişkenlerin ilişkisi**

		VKI	Sağ diz prop	Sağ ayak prop	Berg	TBÜD R
<b>VKI</b>	<b>r</b>	-	<b>0,31</b>	0,00	-	0,07
	<b>p</b>	-	<b>0,04</b>	0,98	-	0,66
<b>Sağ diz prop</b>	<b>r</b>	<b>0,31</b>	-	0,13	-	0,03
	<b>p</b>	<b>0,04</b>	-	0,40	-	0,98
<b>Sağ ayak prop</b>	<b>r</b>	0,00	0,13	-	-	<b>-0,45</b>
	<b>p</b>	0,98	0,40	-	-	<b>0,00</b>
<b>Berg</b>	<b>r</b>	-	-	-	-	-
	<b>p</b>	-	-	-	-	-
<b>TBÜD R</b>	<b>r</b>	0,07	0,00	<b>-0,45</b>	-	-
	<b>p</b>	0,66	0,98	<b>0,00</b>	-	-

**VKI:** Vücut kitle indeksi, **r:** beta katsayısı **prop:** propriosepsiyon, **R:** sağ, **p<0.05:** İstatistiksel anlamlılık düzeyi  
**TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi

Grup içi değişkenler arasındaki son değerlendirme en yaşlı grup olan grup 3'te yapıldı. Buna göre VKI ile statik ve dinamik denge değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon görüldü. Yani VKI arttıkça denge fonksiyonlarında kayıp meydana gelmektedir. Sağ diz propriosepsiyonu ile sağ tek bacak üzerinde durma testi arasında anlamlı negatif bir korelasyon görüldü. Ayrıca denge testlerinin birbirini anlamlı bir pozitif korelasyon içinde etkilediği saptandı. Korelasyonu gösteren değerler tablo 14'te görülmektedir.

**Tablo 14. Grup 3 içinde değişkenlerin ilişkisi**

		<b>VKI</b>	<b>Sağ diz prop</b>	<b>Sağ ayak prop</b>	<b>Berg</b>	<b>TBÜD R</b>
<b>VKI</b>	<b>r</b>	-	0,16	0,25	<b>-0,35</b>	<b>-0,49</b>
	<b>p</b>	-	0,31	0,10	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>
<b>Sağ diz prop</b>	<b>r</b>	0,16	-	0,29	-0,24	<b>-0,31</b>
	<b>p</b>	0,31	-	0,07	0,12	<b>0,04</b>
<b>Sağ ayak prop</b>	<b>r</b>	0,25	0,29	-	0,00	-0,02
	<b>p</b>	0,10	0,07	-	0,99	0,90
<b>Berg</b>	<b>r</b>	<b>-0,35*</b>	-0,24	0,00	-	<b>0,63</b>
	<b>p</b>	<b>0,02</b>	0,12	0,99	-	<b>0,00</b>
<b>TBÜD R</b>	<b>r</b>	<b>-0,49</b>	<b>-0,31</b>	-0,02	<b>0,63</b>	-
	<b>p</b>	<b>0,00</b>	<b>0,04</b>	0,90	<b>0,00</b>	-

**VKI:** Vücut kitle indeksi, **r:** beta katsayısı **prop:** propriosepsiyon, **R:** sağ, **p<0.05:** İstatistiksel anlamlılık düzeyi  
**TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi

## Tüm Olgularda ve Gruplarda Egzersizin Denge ve Proprioepsiyona Etkisi

Çalışmaya dahil olan olguların düzenli olarak haftada 3 gün en az 30 dakika olacak şekilde egzersiz yapıp yapmadıkları sorgulandığında 38 (%31,6) inin düzenli olarak egzersiz yaptığı, 82 (%68,3) sinin düzenli yapmadığı tespit edildi (Tablo 15).

Tüm olgularda egzersiz yapanlar ve yapmayanlar karşılaştırıldığında sağ diz ve sağ ayak bileği proprioepsiyon kaybının ortalama değer olarak daha az olduğu görülmesine rağmen bu farklılık istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı.

Statik denge değerlendirmede sağ taraf tek bacak üstünde durma ölçümlerinde egzersiz yapanların ortalama süre değerlerinin yapmayanlara göre anlamlı olarak daha başarılı olduğu tespit edildi. Berg denge skalasında elde edilen toplam değerlerin ortalama olarak egzersiz yapanlarda daha yüksek olduğu görülse de bu değer de anlamlı değildi (tablo 15)

**Tablo 15. Tüm olgularda egzersiz alışkanlığı ve değişkenler**

<b>DEĞİŞKENLER</b>	<b>Egzersiz alışkanlığı var Ort ± SS n=38</b>	<b>Egzersiz alışkanlığı yok Ort ± SS n=82</b>	<b>p</b>
<b>Diz prop R</b>	3,97±5,12	5,48±6,18	0,41
<b>Ayak bileği prop R</b>	1,89±3,18	3,01±3,45	0,32
<b>TBÜD sağ</b>	28,10±5,62	26,42±6,17	<b>0,04</b>
<b>BERG</b>	55,76±1,07	55,68±1,10	0,48

**prop:** proprioepsiyon, **R:** sağ, **n:** olgu sayısı, **TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma,

Grup 1'deki 40 katılımcıdan düzenli egzersiz yapanların sayısının 16, yapmayanların sayısının ise 24 olduğu görüldü. Tek bacak üzerinde durma testinden 40 bireyde 30 saniye durduğu için ve Berg denge testinden tamamı 56 puan aldığı için bu parametrelerde değerlendirme yapılamadı. Proprioepsiyonun da bu grupta egzersiz alışkanlığından etkilenmediği görüldü (tablo 16)

**Tablo 16. Grup 1 egzersiz alışkanlığı ve değişkenler**

<b>DEĞİŞKENLER</b>	<b>Egzersiz alışkanlığı</b>	<b>Egzersiz alışkanlığı</b>	<b>p</b>
	<b>var</b>	<b>yok</b>	
	<b>Ort ± SS</b>	<b>Ort ± SS</b>	
	<b>n=16</b>	<b>n=24</b>	
<b>Diz prop R</b>	4,68±4,64	3,50±3,74	0,68
<b>Ayak bileği prop R</b>	3,12±4,03	3,75±3,61	0,39
<b>TBÜDT sağ</b>	30±0	30±0	--
<b>BERG</b>	56±0	56±0	--

**prop:** proprioepsiyon, **R:** sağ, **n:** olgu sayısı, **TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma,

Grup 2'deki katılımcılardan düzenli egzersiz yapanların sayısının 11, yapmayanların sayısının 29 olduğu görüldü. Egzersiz yapanlarda sağ ayak bileği propriosepsiyonu ile sağ tek bacak üzerinde durma testi değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha başarılı bulundu (tablo 17).

**Tablo 17. Grup 2 egzersiz alışkanlığı ve değişkenler**

<b>DEĞİŞKENLER</b>	<b>Egzersiz alışkanlığı var Ort ± SS n=11</b>	<b>Egzersiz alışkanlığı yok Ort ± SS n=29</b>	<b>p</b>
<b>Diz prop R</b>	2,09±2,46	5,06±5,92	0,16
<b>Ayak bileği prop R</b>	0,45±1,35	2,51±3,38	<b>0,00</b>
<b>TBÜD sağ</b>	28,81±2,71	27,91±3,87	<b>0,01</b>
<b>BERG</b>	56±0	56±0	--

**prop:** propriosepsiyon, **R:** sağ, **n:** olgu sayısı, **TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma,

Grup 3'te düzenli egzersiz yapanların sayısı 11, yapmayanların sayısı 29'dur. Bu yaş grubunda değişkenler ile düzenli egzersiz arasında istatistiksel olarak bir anlamlılık bulunamadı (tablo 18).

**Tablo 18. Grup 3 egzersiz alışkanlığı ve değişkenler**

<b>DEĞİŞKENLER</b>	<b>Egzersiz alışkanlığı var Ort ± SS n=11</b>	<b>Egzersiz alışkanlığı yok Ort ± SS n=29</b>	<b>p</b>
<b>Diz prop R</b>	4,81±7,30	7,55±7,48	0,90
<b>Ayak bileği prop R</b>	1,54±2,69	2,89±3,39	0,23
<b>TBÜD sağ</b>	24,63±9,49	21,97±7,83	0,64
<b>BERG</b>	55,18±1,94	55,10±1,73	0,95

**prop:** propriosepsiyon, **R:** sağ, **n:** olgu sayısı, **TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma.

## TARTIŞMA

Propriosepsiyon duyusunun ve denge fonksiyonlarının korunması günlük yaşamdaki faaliyetlerin daha kontrollü ve güvenli olarak gerçekleştirilmesini sağlar. Vücut kitle indeksi, yaşlanma, kas kuvveti, eklem hareketinin kısıtlılığı, egzersiz yapmama gibi sebeplerden propriosepsiyon ve denge fonksiyonları etkilenebilir. Aktivite sırasında vücut ağırlık merkezindeki değişimlerin kontrol edilememesi veya destek yüzeyindeki yer değişimlerinin zamanında gerçekleştirilememesinden dolayı denge kayıpları ve bunun sonucunda da düşmeler meydana gelir. Yaşlı bireylerde propriosepsiyon ve dengenin korunmasıyla düşme kaynaklı sakatlıklar en aza indirilebilir.

Felshenthal ve ark. toplumda yaşayan bireylerde yaşlanmayla denge bozukluğu oranının arttığını 85 yaş üzerindeki bireylerde bu oranın %46'ya çıktığını belirtti. Daha genç olan grupta ise bu oranın daha az olduğu tespit edildi (52). Iverson ve ark. 60-90 yaş aralığındaki bireylerde yaşla denge fonksiyonları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada yaş arttıkça denge testlerinden alınan değerlerin düştüğünü tespit etti (53). Shkurtova ve ark. yaşlı bireylerde aktivite sırasında denge fonksiyonlarını inceledikleri çalışmada yaşlıların vücut ağırlık merkezi ve destek yüzeyini kontrol etmekte zorluk yaşadığını belirtti (54). Yaşlarına göre 3 gruba ayırdığımız katılımcıların denge sonuçlarını karşılaştırdığımızda yaşlanmayla denge fonksiyonlarında belirgin bir kayıp olduğu görüldü.

Onat ve arkadaşları yaşları 65-91 aralığında olan 83 yaşlı ve yaşları 42-64 aralığında olan 81 yaşlı olmayan toplam 164 olguda dengeyi değerlendirmek için Tinetti Denge ve Yürüme Skoru, Süreli Kalk ve Yürü Testi ve 10 metre yürüme testini kullandı. Yaşlanmayla

dengedeki bozulmayı tespit ederek dengedeki bozulmanın günlük yaşamdaki aktiviteleri, yaşam kalitesini belirledi. (55). Çalışmamızda Berg denge skalası ile dinamik dengenin, tek bacak üzerinde durma testiyle de statik dengenin yaşlanmayla değişimi incelendi. 20-30 yaş grubuyla 51-70 yaş grubu arasında hem dinamik hem de statik dengenin değişimi istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verdi. 51-70 yaş grubunun denge fonksiyonlarının ise her iki yaş grubuyla da istatistiksel olarak anlamlı olarak bozulduğu görüldü.

Çalışmamızda katılımcıların tamamına bakıldığında VKI'yle statik denge arasındaki ilişki incelendiğinde negatif korelasyon olduğunu yani VKI'ndeki artışla statik denge fonksiyonlarında bozulma olduğu tespit edildi. 20-30 yaş grubu ve 31-50 yaş grubunda VKI ile sağ diz proprioepsyonu arasında anlamlı bir pozitif korelasyon görüldü. 51-70 yaş grubunda VKI ile statik ve dinamik denge testleri arasında istatistiksel olarak anlamlılık görüldü. Greve ve ark. (56) VKI ile dengenin ilişkisini inceledikleri çalışmada VKI'deki artışın dengede azalmaya sebebiyet verdiği sonucuna vardı. Dutil ve ark. (57) ileri yaştaki kadınlarda obezitenin dengenin kontrolünde nasıl bir etkiye sahip olduğunu inceledikleri çalışmada obezitenin denge fonksiyonlarında bozulmalara sebep olduğunu ve obezitenin denge kontrolü için gerekli proprioseptif bilgileri yeterince kullanma kapasitesini olumsuz etkilediğini gösterdi. Fazla kilonun proprioepsiyonda kayba neden olduğu ve proprioepsiyondaki kaybın da denge fonksiyonlarını olumsuz etkilediğini belirtti. Menegoni ve ark. (58) kadın ve erkeklerde obezitenin denge fonksiyonları üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada iki cinsiyette de anlamlı bir farklılık olmadığını belirtti. Çalışmamızdan topladığımız verilere göre şunu söyleyebiliriz: kilo kontrolü ile proprioepsiyonda ve denge fonksiyonlarında kayıp azaltılabilir ve düşme sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar en aza indirilebilir.

Barrack ve ark. yaşlanmayla bir dereceye kadar proprioepsiyonun azaldığı sonucuna vardı, dejeneratif eklem hastalıklarının da proprioepsiyon kaybına sebep olduğunu tespit etti (59). Petrella ve ark. (60) yaptıkları çalışmada proprioepsiyonun yaş artışıyla azaldığını ve düzenli aktiviteyle bu proprioepsiyon kaybının hafifletilebileceğini, zayıflayan proprioepsiyon ve yaşlanmayla birlikte düşmeyi azaltmak için de düzenli egzersiz yapmanın faydalı olacağını belirtti. Yaşla proprioepsiyon arasındaki ilişkiyi inceleyen. Ribeiro ve ark. (61) yaş artışının proprioepsiyona etkisini araştırdıkları çalışmada yaşlanmanın eklem pozisyon hissinde olumsuz etkiye neden olduğunu belirtti. Yaş ve egzersizin diz eklemindeki eklem pozisyon hissini ilişkisi incelendi. Yaş artışıyla proprioepsiyon duyusunun zayıfladığı, fakat periyodik olarak egzersiz yapanlarda proprioepsiyonun korunduğu belirtildi (60).

Çalışmamızda yaş ile dominant taraf diz ve ayak bileği propriosepsiyonu arasında istatistiksel olarak anlamlılık bulunamadı.

Goble ve ark. (62) ileri yaştaki bireylerde eklemlerdeki proprioseptif duyudaki kaybı inceledikleri çalışmada yaşlılarda propriosepsiyonda belirgin bir kayıp olduğunu ve proprioseptif duyudaki kayıp dengeyi de olumsuz etkilediğini gözlemledi. Çalışmamızda olguların tamamında sağ ayak bileği propriosepsiyonu ile dinamik denge arasında zayıf bir korelasyon vardı. Böyle bir sonucun çıkmasının sebebi nispeten olgu sayısının az olmasından olabilir. Sağ diz propriosepsiyonu ile denge testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamadı. Gruplarda ise 31-50 yaş grubunda dominant taraf ayak bileği propriosepsiyonuyla statik denge arasında negatif korelasyon olduğu görüldü. 51-70 yaş grubunda dominant taraf diz propriosepsiyonundaki kayıp ile statik denge arasında negatif korelasyon olduğu görüldü.

Lephart ve ark. (33) düzenli egzersiz programının propriosepsiyon ve dengeye pozitif etki ederek egzersizin yaralanma ve düşme riskini azalttığını belirtti. Petrella ve ark. (60) yaş ilerledikçe propriosepsiyon ve dengenin kayıp olacağını ve bunun da düşme riskini arttıracığını söyledi. Düzenli yapılan egzersiz ile düşme riskinin azaltılacağını, propriosepsiyon ve dengedeki bozulmanın egzersiz ile engellenebileceğini belirtti. Egzersizin etkilerinin incelendiği çalışmalarda; egzersizle kas kuvvetinin daha iyi olduğu bu sayede de denge propriosepsiyonunun korunduğu bulundu (33,60). Ashton ve ark. (63) yaptıkları derleme makalede egzersizle eklem pozisyon hissini ilişkilendirip fakat kesin sonuca ulaşamadı. Çalışmamızdaki olguların tümünde düzenli egzersiz yapanların yapmayanlara göre statik dengesinin daha iyi korunduğu ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Yaş grupları kendi içerisinde karşılaştırıldığında sadece 31-50 yaş grubunda düzenli egzersiz yapanların yapmayanlara göre sağ ayak bileği propriosepsiyon ve tek bacak üzerinde durma testinde istatistiksel olarak anlamlılık görüldü.

Esch ve ark. 63 katılımcının propriosepsiyon, kas kuvveti ve fonksiyonel yeterliliğini inceledi ve kas kuvvetiyle propriosepsiyonun ilişkili olduğu sonucuna vardı (64). Toraman ve ark. yaşlıların düşme riskini ve fiziksel seviyelerinin değerlendirdikleri çalışmada 65 yaşın üstündeki 60 katılımcı dahil edildi. Berg Denge Testiyle toplam kas kuvvetinin ilişkili olduğu sonucuna varıldı (65). Rubenstein ve ark. (66) ayak dorsifleksör, plantarfleksör ve quadriceps kaslarının zayıf olduğu sağlıklı bireylerde dengede kayıp olduğunu ve düşme eğiliminin daha fazla olduğunu belirtti. Dıraçoğlu ve ark. (67) çalışmalarına katılan bireylere 8 hafta boyunca



haftada 3 gün güçlendirmeye yönelik egzersiz programı uygulandı. Çalışma başlangıcında ve 8. haftalık programın sonunda ölçümler yapıldı. İzokinetik cihazla yapılan ölçümlerden kas kuvvetinin arttığı görüldü. Kas kuvvetindeki artışla propriosepsiyon ve denge ölçümlerinde iyileşme olduğu görüldü. Çalışmamızda bireyler ekstremite kas kuvveti değerlendirmesinden maksimum değer aldığı için kas kuvvetinin propriosepsiyon ve dengeye etkisi incelenemedi.

Sonuç olarak; farklı yaş gruplarındaki sağlıklı bireylerin propriosepsiyon ve dengeleri değerlendirildiğinde dengeyi ve propriosepsiyonu etkileyecek sağlık problemi olmasa da yaşlanmayla birlikte propriosepsiyon ve denge fonksiyonlarında kayıp olduğu gözlemlendi. Denge ve propriosepsiyondaki kaybın minimuma indirilebilmesi düşmenin önlenmesi ve günlük yaşamda bağımsızlığın devam ettirilmesi açısından önemlidir. VKI'nin normal olan değer sınırında tutulması, düzenli olarak egzersiz yapılması, kas kuvvetinin korunması gibi parametreler denge ve propriosepsiyondaki kaybı önler. Aktivite sırasında veya statik durumdayken dengenin devam ettirilmesinde yaşanan problemler düşmeye sebep olur. Düşme travmatik durumlara sebep olarak kalıcı veya geçici hasarlar bırakabilir. İyi bir propriosepsiyon ve denge fonksiyonu düşme riskini en aza indirir. Çalışmamızın sonucuna göre düşmenin sebep olabileceği travmatik durumlara maruz kalmamak için propriosepsiyon ve dengenin değerlendirilmesi ayrıca buna etki eden faktörlerin tespit edilmesi önemlidir.

## SONUÇLAR

Trakya Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda 120 bireyi dahil ederek yaptığımız bu tez çalışmasında, tanısı konulmuş herhangi bir ortopedik veya nörolojik rahatsızlığı bulunmayan 20-70 yaş aralığındaki sağlıklı bireyler 20-30 (grup 1), 31-50 (grup 2), 51-70 (grup 3) yaş grupları olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Çalışmamızda vücut kitle indeksi, düzenli egzersiz alışkanlığı, yaş, propriosepsiyon ve dengesinin birbirlerine olan etkisini incelemeyi amaçladık. Değerlendirmelerimiz sonucunda:

1. Tüm olgularda yapılan değerlendirmede VKİ arttıkça statik denge fonksiyonunun azaldığı tespit edildi.
2. Tüm olgularda yapılan çalışmada dominant ayak bileği propriosepsiyonu ile dinamik denge arasında çok zayıf bir pozitif korelasyon saptandı.
3. Grupları oluşturan farklı yaş grupları karşılaştırıldığında propriosepsiyon açısından istatistiksel fark bulunmamasıyla birlikte, hem statik hem dinamik denge açısından farklılık saptandı.
4. Bu farklılığın hangi gruplar arası farktan kaynaklandığını araştırmak için yapılan ikili grup karşılaştırmalarında statik ve dinamik denge açısından grup 3 ün hem grup 2 hem de grup 1'den kötü yönde farklılık gösterdiği, grup 1 ile grup 2 arasında farklılık olmadığı saptandı.
5. Grup 1'de VKİ ile dominant diz propriosepsiyonu için yapılan ölçümde elde edilen kötü puanla arasında pozitif korelasyon olduğu saptandı. Aynı durum grup 2 için de geçerliydi.

6. Grup 2’de ayrıca dominant ayak bileği propriosepsiyonundan elde edile kötü puan ile statik denge arasında negatif korelasyon saptandı.
7. Grup 3’de VKİ ile dinamik ve statik denge ölçümlerinden elde edilen puan arasında negatif korelasyon vardı.
8. Grup 3’de dominant diz propriosepsiyonu kötü puanı ile statik denge arasında negatif korelasyon olduğu saptandı
9. Tüm olgularda yapılan değerlendirmede düzenli egzersiz yapanlarla yapmayanlar karşılaştırıldığında statik dengede farklılık olduğu saptandı. Düzenli egzersiz yapanlarda statik dengenin daha iyi olduğu görüldü.
10. Grup 2’de düzenli egzersiz yapanlar ile yapmayanlar karşılaştırıldığında dominant ayak bileği propriosepsiyonunda egzersiz yapanlar lehine farklılık olduğu saptandı.
11. Grup 2’de düzenli egzersiz yapanlar ile yapmayanlar karşılaştırıldığında statik dengede egzersiz yapanlar lehine farklılık olduğu saptandı.

## ÖZET

Yaşa bağılı olarak insan vücudunda ve fonksiyonlarında değişimler gözlenir. Özellikle proprioseptif duyuda ve denge fonksiyonlarında kayıplar olabilir. Bu durum günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmalara, düşmeye ve kırıklara yol açabilir.

Çalışmanın amacı yaş, proprioepsiyon ve dengenin birbirleri üzerine etkisini incelemektir. Çalışmaya Trakya Üniversitesi Hastanesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon servisinde ortopedik veya nörolojik hastalık tanısı almamış 65'i erkek 55'i kadın ve yaş ortalamaları 39,87 olan 120 gönüllü ve sağlıklı birey dahil edildi. Çalışma grubunu oluşturan bireyler yaşlarına göre 3 gruba ayrıldı. Yaş aralıklarına göre 1. Grup 20-30 yaş, 2. Grup 30-50 yaş, 3. Grup 50-70 yaş şeklinde gruplandırıldı. Çalışmaya katılanların demografik bilgileri, hastalık öyküsü, düzenli egzersiz alışkanlığı olup olmadığı, vücut kitle indeksi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, proprioepsiyon, dinamik ve statik dengesi kaydedildi. Olguların proprioseptif duyusu gözleri açık şekilde eklemlere verilen pozisyonun gözleri kapalı şekilde tekrarlanması istenerek gonyometreyle ölçüm yapıldı. Denge ölçüm değerleri için Berg denge testi ve tek bacak üzerinde durma testi uygulandı. Yapılan değerlendirmeler sonucunda yaştaki artışın proprioepsiyonda ve denge fonksiyonlarında kayba sebep olduğu görüldü ( $p=0,03$ ). Proprioepsiyonun denge fonksiyonlarına olan etkisi incelendiğinde; statik denge ölçümü için yapılan tek bacak üzerinde durma testiyle karşılaştırıldığında anlamlı bir etkisinin olmadığı görüldü ( $p=0,66$ ). Ancak proprioepsiyonun Berg denge testi ile ölçtüğümüz dinamik denge üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı

bulundu ( $p=0,02$ ). Proprioepsiyondaki bozulmanın dinamik dengeyi olumsuz etkilediği görüldü. Düzenli yapılan egzersizin proprioseptif duyunun korunmasına ve denge fonksiyonlarının daha iyi seviyede olmasına katkı sağladığı görüldü. Artan vücut kitle indeksinin proprioepsiyon ve denge fonksiyonlarında bozulmalara sebep olduğu belirlendi ( $p=0,00$ ).

Yaşlanmayla bireylerin proprioseptif duyu ve denge fonksiyonlarında olması beklenen kaybın düzenli egzersiz yapmayla azaltılabileceği, böylece proprioepsiyon ve dengedeki kaybın sebep olabileceği düşmeler ve yaralanmaların önüne geçilebileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Proprioepsiyon, statik denge, dinamik denge, yaş, vücut kitle indeksi.

# **EFFECT OF PROPRIOCEPTION ON BALANCE IN DIFFERENT AGE GROUPS**

## **SUMMARY**

Human body function shows age-dependent changes. These changes are especially observed in as deterioration in proprioceptive sense and balance, which results in difficulties in daily activities and bone fractures.

The aim of this study is to determine the effect of age, proprioception and balance on each other This study was conducted in Trakya University on 120 healthy individuals (65 male and 55 female) with an age average of 39.87. These individuals were separated into 3 groups based on their age ranges. Group one, two and three cover individuals within the age range of 20-30, age 30-50 and age 50-70, respectively. These individuals were evaluated in terms of physical activities, medical backgrounds, demographic information, body-mass indexes (BMI), muscle tone, proprioception, dynamic and static balance, and data was recorded. Proprioceptive sense of the participants was measured by goniometer by asking them to repeat the same movements eyes open and closed. Balance measurements were done by Berg balance test and by asking the participants to stand on only one foot. We have found that increase in age results in deterioration in proprioception and balance ( $p=0.03$ ). We have also found that proprioception does not have a significant effect ( $p=0.66$ ) on the balance abilities of participants when compared to the test that involves asking the participants to stand on only one foot, which measures static balance. The effect of proprioception on dynamic balance, however, was found to be statistically significant ( $p=0.02$ ). Dynamic balance was found to be negatively affected by

deterioration in proprioception. In addition, regular physical exercise was found to alter conservation of proprioceptive sense and balance to a better level. It has been determined that increased BMI has an effecting proprioception and balance function deteriorations ( $p=0.00$ ).

It has been concluded that, with the help of regular exercise, aging related expected deterioration of proprioception and balance functions can be lowered, so that deterioration of proprioception and balance function related injuries can be averted.

**Keywords:** Proprioception, staticbalance, dynamicbalance, age, body massindex,



## KAYNAKLAR

1. Sharma L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 1999;25(2):299-314.
2. Myers AH, Baker SP, Van Natta ML, Abbey H, Robinson EG. Risk factors associated with falls and injuries among elderly institutionalized persons. *Am J Epidemiol* 1991;133:1179-90.
3. Erkmn N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, Doktora Tezi; Ankara, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, 2006.
4. Judge JO, Lindsey C, Underwood M, Winsemius D. Balanceimprovements in olderwomen: effects of exercisetraining. *Physicaltherapy*. 1993;73(4):254-62.
5. Altman R, Asch E, Bloch D. The American College of Rheumatology c5riteria fort he classification and reporting of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheumatology* 1986;29:1039-49
6. Goble D.J, Lewis C, Hurvitz E.A, Brown S.H. Development of Upper Limb Proprioceptive Accuracy in Children and Adolesents. *Human Movement Science*. 2005;24:155-70
7. Bayramoğlu, A. Proprioepsiyon nedir? Sporcularda proprioseptif egzersizler neden gereklidir? Ankara, 2005.
8. Bosco C, Poppele R.E. Proprioception from a spinocerebellar perspective. *Physiological Reviews*. 2001;81(2):539-68.
9. Hagert E. Proprioception of the wrist joint: a review of current concepts and possible implications on the rehabilitation of the wrist. *Journal of Hand Therapy*. 2010;144:1-7



10. Kaya D, Akseki D, Doral M.N. Patellofemoral Sendromlarda Propriosepsiyonun Rolü. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği Birliği Dergisi. 2012;11(4):269-73.
11. Barrack R, Skinner H, Cook S. Proprioception Of The Knee Joint. A. J. Phys. Med. 1984;63:175-81.
12. Gillquist J. Knee Ligament And Proprioception. Acta Ort. Scand. 1996;67(6):533-5.
13. Johansson H. Peripheral Afferents of The Knee: Their Effects on Central Mechanisms Regulating Muscle Stiffness, Joint Stability, and Proprioception and Coordination. in: Lephart S.M, Fu F.H. Proprioception And Neuromuscular Control In Joint Stability. Human Kinetics USA. 2000; 5-22.
14. Can B. Bayan Voleybolcularda Denge Antrenmanlarının Yorgunluk Ortamında Propriosepsiyon Duyusuna Etkisi. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2007.
15. Dhillon M.S, Bali K, Prabhakar S. Differences Among Mechanoreceptors In Healthy And Injured Anterior Cruciate Ligaments And Their Clinical Importance. Muscles Ligament Tendons. 2012;2(1):38-43.
16. Pınar H. Meniscus Anatomy And Proprioception. Acta Orthop Traumatol Turc. 1997;31(5):392-6.
17. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Ryoke K, Kuriwaka M. Mechanoreceptors In The Anterior Cruciate Ligament Contribute To The Joint Position Sense. Acta Orthop Scand. 2002;73(3):330-4.
18. Blackburn J.T, Norcross M.F, Padua D.A. Influences Of Hamstring Stiffness And Strength On Anterior Knee Joint Stability. Clin Biomech. 2011;26:278-83.
19. Gilman S. Joint Position Sense And Vibration Sense: Anatomical Organisation And Assessment. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry 2002(5):473.
20. Wikstrom E.A, Tillman M.D, Chmielewski T.L. Measurement And Evaluation Of Dynamic Joint Stability Of The Knee And Ankle After Injury. Sports Med. 2006;36(5):393-410.
21. Ergen E, Ülkar B. Proprioception And Ankle Injuries In Soccer. Clinics Sports Med. 2008; 27(1):195-217
22. Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomi, Ankara, 2014.
23. Zimmy M.L. Mechanoreceptors in articular tissues. Am J Anat May. 1988;182(1):16- 32.
24. Johansson H, Sjölander P, Sojka P. Receptors In The Knee Joint Ligaments And Their Role In The Biomechanics Of The Joint. Critical Reviews in Biomedical Engineering. 1991;18(5):341-68.
25. Riemann B.L, Myers J.B, Lephart S.M. Sensorimotor System Measurement Techniques. Journal Of Athletic Training. 2002;37(1):85-98.

26. Kiran D, Carlson M, Medrano D, Smith DR. Correlation Of Three Different Knee Joint Position Sense Measures. *Physical Therapy in Sport*. 2010;11 (3):81-5.
27. Lönn J, Crenshaw AG, Djupsjöbacka M, Pedersen J, Johansson H. Position Sense Testing: Influence Of Starting Position And Type Of Displacement. *Archives of Physical Med and Rehab*. 2000;81(5):592-7.
28. Hurley M.V, Rees J, Newham D.J. Quadriceps Function Proprioceptive Acuity and Funtional Performance İn Healty Young, Middle-Aged And Elderly Subjects. *Age Ageing*. 1998;27:55-62.
29. Özer M. Sıcak Ve Soğuk Isı Uygulamasının Diz Eklemi Proprioepsiyonuna Etkisi. Y.L. tezi. 2007.
30. Pai Y.C, Rynmer W.Z, Chang R.W, Sharma L. Effect Of Age And Osteoarthritis On Knee Proprioception. *Arthritis Rheum*. 1997;40(12):2260-65.
31. Torres R, Vasques J, Duarte J.A, Cabri J.M. Knee Proprioception After Exercise-Induced Muscle Damage. *Int J Sports Med*. 2010;31:(6) 410-5.
32. Miller A, Wotjts J.A, Huston L.J, Fry-Welch D. Can Proprioceptionreally Be İmproved By Exercises? *Knee Surg Sports Traumaol Arthrosc*. 2001;9:128-36.
33. Lephart SM, Pincivero DM, Giraldo JL. The Role of Proprioception İn the Management and Rehabilitation of Athletic İnjuries. *The American Journal of Sports Medicine* 1997;25(1), 1307-70.
34. Torres R, Vasques J, Duarte J.A, Cabri J.M. Knee Proprioception After Exercise-Induced Muscle Damage. *Int J Sports Med*. 2010;31(6):410-5.
35. Perlau R, Frank C, Fick G. The Effect Of Elastic Bandages On Human Knee Proprioception İn The Uninjured Population. *Am J Sport Med*. 1995;23(2):251-5.
36. Baltacı G, Aktaş G, Camcı E, Oksüz S, Yıldız S, Kalaycıoğlu T. The Effect Of Prophylactic Knee Bracing On Performance: Balance, Proprioception, Coordination An Muscular Power. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19:1722-8.
37. Altun H, Özer M, Akseki D. Sporda Proprioepsiyonun Ve Sıcak Soğuk Uygulamalarla İlişkisi. *CBÜ Bed Eğt. Spor Bil. Derg*. 2015;10(1):10-35.
38. Allison L, Fuller K. Balance And Vestibular Disorders. *Neurological Rehabilitation* 4th. Edition. St. Louis. 2001:616-60
39. Shumway-Cook A, Horak F.B. Assessing The İnfluence Of Sensory İnteraction On Balance. *Phys. Ther*. 1986;66:1548-50.
40. Tinetti M.E, Speechley M, Ginter S. Risk Factors For Falls Among Elderly Persons, Living İn The Community. *N Engl J Med*. 1988;319:1701-7.
41. Üstün B. Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo Tedavisinde Epley Manevrasının Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans. Tezi. 2005:9-24.

42. Woolacott M.H, Shumway-Cook A. Motor Control: Theory And Practical Applications. 2nd Edition Philadelphia. 2001.
43. Tinetti M.E, Doucette J.T, Claus E.B. The Contribution Of Predisposing And Situational Risk Factors To Serious Fall İnjuries. J Am Geriatr Soc. 1995;43:1207-13.
44. Koepsell T.D, Wolf M.E, Buchner D.M. Footwear Style And Risk Of Falls İn Older Adults. J Am Geriatr Soc. 2004;52:1495-501.
45. Crutchfield C.A, Shumway-Cook A, Horak F.B. Balance And Coordination Training. Physical Therapy Philadelphia. 1989;825-43.
46. Parikh S.S, Bid C.V. Vestibular Rehabilitation. Physical Med&Rehab Principles And Practice. 2005;957-74.
47. Brody T.L, Dewane J. Therapeutic Exercise Moving Toward Function. 2005;149-66
48. Balaban Ö, Nacir B, Erdem HR, Karagöz A. Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi. Evalof Balance Funct. 2009;12(3):133.
49. Otman S, Demirel H, Sade A. Normal Eklem Hareketlerinin Değerlendirilmesi. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 3. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları :16; 2003.
50. Soyuer F, Köseoğlu E. Dengenin Klinik Değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2001;10:75-82.
51. Sahin F, Yılmaz F, Ozmaden A, Kotevolu N, Sahin T, Kuran B. Reliability And Validity Of The Turkish Version Of The Berg Balance Scale. J Geriatr Physical Therap 2008;31(1):32-7.
52. Felsenthal G, Ference TS, Young MA. Aging of organ systems. Gonzales EG,Myers SA, Edelstein JE, Lieberman JS, Downey JA (Ed): Downey and Darling's Physiological Basis of Rehabilitation Medicine . 3. Baskı. Butterwoth Heinemann Boston, 2001;561-77
53. Iverson BD, Gossman MR, Shaddeau SA, Turner ME. Balance Performance, Force Production And Activity Levels In Noninstitutionalized Men 60 To 90 Years Of Age. Phys Ther 1990; 70: 348-55.
54. Shkuratova N, Morris ME, Huxham F. Effects Of Age On Balance Control During Walking. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85: 582-88.
55. Onat Ş.Ş., Delialioğlu Ü.S.,Özel S. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2014;60:147-54
56. Greve J, Alonso A, Bordini AC, Camanho GL. Correlation Between Body Mass Index And Postural Balance. Clinics 2007;62(6):717-20.
57. Dutil M, Handrigan GA, Corbeil P, Cantin V, Simoneau M, Teasdale N, et al. The Impact Of Obesity On Balance Control In Community-Dwelling Older Women. Age 2013;35(3):883-90.

58. Menegoni F, Galli M, Tacchini E, Vismara L, Cavigioli M, Capodaglio P. Gender-Specific Effect Of Obesity On Balance. *Obesity* 2009;17(10):1951-6.
59. Barrack RL, Skinner HB, Cook SD, Haddad RJ. Effect Of Articular Disease And Total Knee Arthroplasty On Knee Joint-Position Sense. *J Neurophysiol* 1983;50(3):684-7.
60. Petrella R, Lattanzio P, Nelson M. Effect of Age and Activity on Knee Joint Proprioception. *Am J Physical Med Rehabil* 1997;76(3):160-235.
61. Ribeiro F, Oliveira J. Aging Effects On Joint Proprioception: The Role Of Physical Activity In Proprioception Preservation. *European Review of Aging and Physical Activity* 2007;4(2):71.
62. Goble DJ, Coxon JP, Wenderoth N, Van Impe A, Swinnen SP. Proprioceptive Sensibility In The Elderly: Degeneration, Functional Consequences And Plastic-Adaptive Processes. *Neurosci Biobehavioral Rev* 2009;33(3):271-8.
63. Ashton-Miller JA, Wojtys EM, Hustin LJ, Fry-welch D Can Proprioception Really Be Improved By Exercises? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*: 2001; 9(3):128-36.
64. Esch, M.V.D., Steultjens, M., Harlaar, J., Knol, D., Lems, W. ve Dekker, J. Joint Proprioception, Muscle Strength, And Functional Ability In Patients With Osteoarthritis Of The Knee. *American College Of Rheumatology*, 2007;57(5):787-93.
65. Toraman, A. Yaşlılarda Düşme Riski ve Fiziksel Uygunluk. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu. 2007.
66. Rubenstein LZ, Falls In Older People: Epidemiology, Risk Facetorsand Strategies For Prevention *Age Ageing* 2006;35:37-41.
67. Dıraçoğlu D, Aydın R, Baskent A, Çelik A, Effects Of Kinesthesia And Balance Exercises In Knee Osteoarthritis. *J Clin Rheumatol*. 2005;11:303-10.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Proprioepsiyon Komponentleri	4
Şekil 2. Ayak bileği eklemının hareket açıklığının gonyometre ile ölçümü	12
Şekil 3. Kalça eklemının hareket açıklığının gonyometre ile ölçümü	13
Şekil 4. Diz eklemi proprioepsiyonun değerlendirilmesi	14
Şekil 5. Ayak bileği eklemi proprioepsiyonun değerlendirilmesi	15
Şekil 6. Tek bacak üzerinde durma testiyle statik dengenin değerlendirilmesi	16

## **ÖZGEÇMİŞ**

27.02.1991 tarihinde Adana'da doğdum. İlköğretim ve ortaöğretimimi Adana'da tamamladım. Lisans eğitimimi 2009 ve 2013 yılları arasında Isparta'da Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünde tamamladım. 29.07.2013 tarihinde Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda çalışmaya başladım. 2014 yılındayılında Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans programına başladım.

**EKLER**



**T.C. TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI**  
**BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU** Edirne, Türkiye

PROTOKOL KODU		TÜTF-BAEK 2016/60	
PROTOKOL ADI		Farklı Yaş Gruplarında Propriocepsiyonun Denge Üzerine Etkisi	
SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI		Prof. Dr. Murat BİRTANE	
ARAŞTIRMA MERKEZİ			
DESTEKLEYİCİ			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER		Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
Karar No: 05/12		Tarih: 23.03.2016	
<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	Fakültemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Murat BİRTANE'nin sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Yüksek Lisans Öğrencisi Mete ASLAN'ın tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.		
	<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>		
<b>CALISMA ESASI</b>	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-BAEK Yönergesi		

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	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. Esin KARLIKAYA Başkan Yardımcısı	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Mazeretli!
Prof. Dr. Ç. Hakan KARADAĞ Üye	Tıbbi Farmakoloji.	T.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji A.D	E	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. Biyoistatistik A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Mazeretli!
Yrd. Doç. Dr. Hilmi TOZKIR Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Mazeretli!
Prof. Dr. Hasan ÜMIT Üye	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"/>	
Prof. Dr. Selma Arzu VARDAR Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Salim DÖNMEZ Üye	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"/>	
Prof. Dr. Muzaffer ESKİOCAK Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İznil!
Prof. Dr. Koray ELTER Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Mazeretli!
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"/>	
Doç. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
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"/>	
Prof. 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 Baki KURNAZ Üye		T.Ü. Rektörlüğü	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Mazeretli!

\*Araştırma ile ilişki  
\*\*Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Nurettin AYDOĞDU  
Dekan a.  
Dekan Yrd.



## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Bu araştırmanın yürütülmesi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun ..... tarih ve .....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.

- **Araştırmanın bilimsel adı:**

Farklı yaş gruplarındapropriosepsiyonun denge üzerine etkisi

- **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı:**

Farklı yaş gruplarında eklem pozisyon duyusu hissinin denge üzerine etkisi var mıdır?

- **Sorumlu Araştırmacının adı ve görev yeri:**

Mete ASLAN

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

- **Araştırmanın amacı:** Yaşlanmayla birlikte eklem pozisyon duyusu hissinde ve dengede bir değişiklik oluyor mu?

- **Araştırmanın niteliği (klinik, laboratuvar, epidemiyolojik, tez çalışması vb.):**

Yüksek Lisans Tezi

- **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi:**01/03/2016, 9 ay

- **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı:**120 sağlıklı gönüllü

- **Araştırma sırasında uygulanacak olan invaziv yöntemler dahil olmak üzere gönüllüye uygulanacak yöntem, girişim ve tedavilerin tümü:** İnvaziv işlem ve tedavi uygulanmayacak
- **Araştırmanın deneysel kısımları:** Deney yapılmayacak
- **Farklı uygulama ve girişimler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı:**
- **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni:**  
Sağlıklı ve gönüllü olmaları
- **Araştırmadan doğrudan gönüllü için beklenen yarar:**Denge ve eklem pozisyon duygusu hissi duyularında, daha önce farkında olmadıkları bir azalma var mı tespit etmiş olacağız
- **Gönüllünün sorumlulukları:**  
Gönüllü, çalışmada yer alan testlerin tümüne katılmakla sorumludur
- **Gönüllünün (araştırma hamilelerde veya lohusalarda yapılacaksa ise embriyo, fetüs veya süt çocuklarının da) maruz kalabilecekleri riskler veya rahatsızlıklar:**  
Herhangi bir risk söz konusu değildir
- **Risklere karşı alınan önlemler:**
- **Gönüllüye alternatif olarak uygulanabilecek olan diğer yöntemler ve bunların olası yarar ve zararları:**  
Alternatif olarak uygulanabilecek herhangi bir yöntem bulunmamaktadır.
- **Araştırmaya bağlı olarak bir zarar oluştuğunda verilecek tazminat ve sağlanacak tedaviler:** Zarar oluşması beklenmiyor
- **Gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler:**  
Bu çalışmada ulaşım,yemek gibi masraflara ilişkin size hiçbir ödeme yapılmayacaktır
- **Gönüllünün araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler:**  
Çalışmaya katılan gönüllüler istediği an çalışmayı reddetme ve çalışmadan çekilme hakkına sahiptirler.
- **Araştırma sonunda gönüllülere bilgi verilecek mi?**  
Değerlendirmeler sırasında hastaya test sonuçlarıyla ilgili gerekli bilgiler,gönüllünün istemesi halinde verilecektir.
- **Gönüllülerin araştırma hakkında, kendileri hakkında ya da araştırmayla ilgili herhangi bir beklenmedik olay hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için temasa geçebileceği kişi ve kendisine günün 24 saatinde erişebileceği telefon numarası:**

Mete ASLAN, Fizyoterapist, T.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Servisi 05425525262

- **Gönüllülerden elde edilecek olan biyolojik materyallerin hangi amaçlarla kullanılacağı:**  
Çalışmamız için herhangi bir biyolojik materyal istenmemektedir.
- **Gönüllülerden elde edilecek biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için onay:**  
“.....(Araştırmanın açık adı)” araştırması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar, vb...);

Sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmasına izin veriyorum.

İleride yapılması planlanan tüm araştırmalarda kullanılmasına izin veriyorum.

Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.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 çekilebileceğimin bilincindeyim.

Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediğimi 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 çıkarabileceğini biliyorum.

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun gerekli gördüğünde, gizliliğimin korunması ilkesine uygun olarak, araştırma konusuyla ilişkili orijinal tıbbi kayıtlarıma doğrudan erişimde bulunabileceğini biliyorum

İlgili yasal düzenlemeler gereğince kimliğimi ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacağı, kamuoyuna açıklanmayacağı; araştırma sonuçlarının bilimsel toplantılarda sunulabileceği ya da yayınlanabileceği, ancak, bu tür durumlarda kimliğimin kesin olarak gizli tutulacağı bana açıklandı.

Araştırma konusuyla ilgili olarak, çalışmaya devam etme isteğimi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde bana ya da yasal temsilcime zamanında bilgilendirme yapılacağı bana açıklandı.

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

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

Yukarıda konusu belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.

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

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nun tam imzalı bir kopyasını aldım.

- **Gönüllünün; (El yazısı ile)**

*Adı- Soyadı:*

*İmzası:*

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

.....

.....

*Tarih:*

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

*Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:*

*İmzası:*

*Tarih:*

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

.....

.....

*Tarih:*

- **Açıklamaları yapan araştırmacının**

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)

**Görev yaptığı bölüm:**

İmzası:

Tarih:

## **BERG DENGE ÖLÇEĞİ**

### **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

ve 8 adım 20 saniyede tamamlıyor 4

b)Bağımsız bir şekilde ayakta duruyor

ve 8 adım 20 saniyeden daha fazla sürede tamamlıyor 3

c)4 adım 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: (Kişiy 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

fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor 1

e)Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var 0

Toplam puan :

Maksimum puan : 56

### **Tek bacak üstünde durma testi**

\*Hastanın bir dizi 90 derece flexsiyonda 30 saniye durması istenir 5 ölçüm yapılır.

\*her 2 ekstremitte için ölçüm yapılır.

Sağ ayak havada	
1	
2	
3	
4	
5	
Ortalama	

Sol ayak havada	
1	
2	
3	
4	
5	
Ortalama	

## ANKET FORMU

### Farklı yaş gruplarında propriosepsiyonun denge üzerine etkisi

<b>Adı Soyadı:</b>		<b>Tarih:</b>	
<b>Yaş</b>		<b>Telefon:</b>	
<b>Cinsiyeti:</b>		<b>Mesleği:</b>	
<b>Doğum Tarihi:</b>		<b>Adresi:</b>	
<b>Doğum Yeri:</b>		<b>Boy:</b>	
<b>Medeni Durumu:</b>		<b>Kilo:</b>	
<b>Öğrenim Durumu:</b>			

<b>Kalp hastalığı:</b>	<b>Alkol:</b>
<b>Diabet:</b>	<b>LDH:</b>
<b>Hipertansiyon:</b>	<b>İlaç kullanımı:</b>
<b>Sigara:</b>	<b>Diğer:</b>

<b>Egzersiz Alışkanlığı:</b>
------------------------------

<b>Eklem hareket açıklığı</b>	<b>Sağ</b>	<b>Sol</b>
<b>Omuz</b> <b>Dirsek</b> <b>El</b> <b>Kalça</b> <b>Diz</b> <b>Ayakbileği</b>		
<b>Kas Kuvvetleri</b>	<b>Sağ</b>	<b>Sol</b>
<b>Omuz</b> <b>Dirsek</b> <b>El</b> <b>Kalça</b> <b>Diz</b> <b>Ayakbileği</b>		

	<b>Sağ</b>	<b>Sol</b>
<b>Dizin getirildiği açı</b>		
<b>Hastanın yaptığı açı (diz)</b>		
<b>Ayak Bileğinin Getirildiği Açı</b>		
<b>Hastanın Yaptığı Açı(Ayak)</b>		