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

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL

POSTMENOPOZAL KADINLARDA KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU, DENGE, POSTÜR VE PROPRİOSEPSİYON İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Fzt. Hakan AKGÜL

Referans no: 10149579

EDİRNE – 2017

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

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL

POSTMENOPOZAL KADINLARDA KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU, DENGE, POSTÜR VE PROPRİOSEPSİYON İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Fzt. Hakan AKGÜL

Destekleyen Kurum:

Tez no:

EDİRNE – 2017

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. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL** danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi **Hakan AKGÜL** tarafından tez başlığı **"Postmenopozal Kadınlarda Kemik Mineral Yoğunluğu, Denge, Postür ve Propriosepsiyon İlişkisinin Değerlendirilmesi''** olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı **01/06/2017** tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **"Yüksek Lisans Tezi"** olarak kabul edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL

JÜRİ BAŞKANI

İmza

Prof. Dr. Murat BİRTANE

ÜYE

İmza

Doç. Dr. Ayşe Banu SARIFAKIOĞLU

ÜYE

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca gösterdikleri her türlü desteklerinden dolayı; tez döneminde sabırla ve anlayışla bana vakit ayıran, beni destekleyen değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Derya Demirbağ Kabayel'e, değerli hocalarım Prof. Dr. Murat Birtane'ye, Prof. Dr. Hakan Tuna'ya, Prof. Dr. Nurettin Taştekin'e, Yrd. Doç. Dr. Selçuk Yavuz'a, Anatomi Anabilim dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Enis Uluçam'a ve araştırma görevlisi Muhammed Parlak'a, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim dalı başkanı Prof. Dr. Necdet Süt'e, birlikte çalıştığım fizyoterapist ve asistan arkadaşlarıma katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve desteklerini hiç eksik etmeyen eşime, anneme, babama ve kardeşime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ 1
GENEL BİLGİLER 3
- **OSTEOPOROZ** 3
- **DENGE** 7
- **POSTÜR** 12
- **PROPRİOSEPSİYON** 15

GEREÇ VE YÖNTEMLER 17
BULGULAR 26
TARTIŞMA 36
SONUÇLAR 43
ÖZET 44
SUMMARY 45
KAYNAKLAR 47
ŞEKİLLER LİSTESİ 56
ÖZGEÇMİŞ 58
EKLER

SİMGE VE KISALTMALAR

BDT **:** Berg Denge Testi

DXA **:** Dual Enerji X Ray Absorbsiyometre

KMY **:** Kemik Mineral Yoğunluğu

SS **:** Standart Sapma

SİAS **:** Spina İliaka Anterior Süperior

TBÜDT **:** Tek Bacak Üzerinde Durma Testi

ZAYT **:** Zamanlı Ayağa Kalk ve Yürü Testi

GİRİŞ VE AMAÇ

Menopoz sonrası kadınlarda yaşın ilerlemesi ve östrojen kaybının görülmeye başlamasıyla beraber kemik mimarisinde yıkımlar gözlenmeye başlar. Bu yıkımların artması osteoporoz sürecine kadar devam edebilmektedir.

Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikromimari yapısının bozulması sonucu, kemik kırılganlığında ve kırığa yatkınlıkta artış ile karakterize olan sistemik bir iskelet hastalığıdır. İlerleyen yaş ile birlikte kırık riskindeki artışın önemli bir nedeni de düşme riskinde artıştır. Menopozdan sonra kadınlar arasında düşme insidansı erkeklerden üç kat daha fazladır (1). Düşmelerin çoğu sıklıkla dengeli olmayan bir yürüyüş sırasında, kaza eseri kayma veya takılma ile olmaktadır. Yaşa bağlı postural stabilitede azalma ve kas güçsüzlüğü düşme için major risk faktörleridir (2). Postural stabilite ile dengeyi sağlamak ve devam ettirebilmek, günlük yaşamda önemli yer tutan yürümek, oturmak, kalkmak, istemli koordineli hareketleri yapmak gibi fonksiyonel performansın sağlanmasında çok önemlidir (3). İlerleyen yaşla birlikte artan denge bozukluğu ve düşme riskini azaltmak için bunları etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi önemlidir.

Propriosepsiyon, eklemlerin boşluktaki pozisyonunu, konumunu, hareketini algılama duyusudur. Düzgün bir biçimde koşmayı, fırlatmayı, yazmayı ve zıplamayı sağlar. Hareketin yönünü hızlı bir şekilde değiştirmeyi sağlayan çevikliği, stabiliteyi sağlayan, dengeyi ve aktiviteyi doğru ve ahenkli yapmayı sağlayan koordinasyonu veren propriosepsiyondur. İlerleyen yaşla birlikte mekanoreseptörlerin kaybı ve vestibüler sistemde meydana gelen dejeneratif değişiklikler, propriosepsiyon bozukluğuna neden olmaktadır (4).

Yaşın artmasıyla beraber; kemik mineral yoğunluğunda (KMY) azalma, denge fonksiyonlarında bozulma, propriosepsiyonda azalma ve postür değişiklikleri ortaya çıkabilir (5).

Çalışmadaki amacımız postmenopozal kadınlarda KMY, denge, postür ve propriosepsiyon ilişkisini değerlendirmektir.

GENEL BİLGİLER

OSTEOPOROZ

Osteoporozun Tanımı

Osteoporozun ilk tarifi 1829'da gözeli kemik (porous bone) başlığıyla Jean Georges tarafından yapılmıştır.1948'de Albright osteoporozu "kemik içinde çok az kemik" (too little bone in bone) olarak tanımlanmıştır. Osteoporoz kelime anlamı olarak kemiğin deliklenmesidir. Birim hacme düşen kemik kütlesindeki azalma olarak da tanımlanır. En son yapılan tanımlamaya göre, osteoporoz düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikro mimarisinin bozulmasıyla kemik kırılganlığının ve kırık olasılığının artmasıyla karakterize sistemik bir iskelet hastalığıdır (6).

Osteoporoz hastalığının tek objektif bulgusu kırık olduğu için epidemiyolojik çalışmalar kırıklar üzerine yoğunlaştırılmıştır. Kırıklar özellikle kemik şekillenmesinin hızlı, birikimin yetersiz olduğu pubertede ve kemik kaybının fazla olduğu yaşlılıkta yoğun olarak dikkat çekmektedir. Osteoporoza bağlı kırıklar özellikle kalça, vertebra ve ön kolda meydana gelir (7). Vertebra kırıkları da postür değişikliğine neden olabilir.

Risk Faktörleri

Osteoporoz ve osteoporotik kırıkların başlıca risk faktörleri Tablo 1'de görülmektedir. Genetik ve yapısal faktörlerin çoğu değiştirilemeyen risk faktörleridir. Osteoporozda en önemli faktör zirve kemik kütlesine ulaşılamaması ve kemik kaybıdır. Bu iki faktör de çevresel ve genetik değişikliklerle ilişkilidir. Büyüme çağında optimal kemik birikimi için yeterli kalsiyum alınmalıdır. Normal östrojen salınımı ve yeterli vücut ağırlığı olmalıdır. Aynı biçimde büyüme

esnasında mekanik yüklenme ve egzersiz de önemlidir (8,9). Cinsiyet, yaş ve ırk osteoporozda kemik kütlesi ve kırık riski için kuvvetli belirleyicilerdir. Genellikle kemik kütlesi 20 yaş civarına kadar artarak maksimum seviyesine ulaşmaktadır. Bu kemik kütlesi 40'lı yaşlara kadar korunur. Ancak bu yaştan sonra fizyolojik kemik kaybı başlar. Kayıp hızı bazı yapısal ve cinsel farklılıklar gösterir. İkincil bir neden yok ise erkeklerde ve menopoz öncesi kadınlarda yılda yaklaşık %0.25-1 oranında kemik kaybı olur. Perimenopozal ve postmenopozal dönemde ise bu kayıp %2-5' e kadar çıkar. Postmenopozal döneminin ilk 10 yılında kemik kütlesinde %15 kayıp söz konusudur. Bu kaybın yarısı ilk 5 yıl içerisinde gerçekleşir. Erkeklerde tüm yaşam boyunca oluşacak kayıp %20-30 kadardır. Kemik kütlesindeki her %10' luk kayıp kırık riskini iki kat arttırmaktadır (7).

Beslenme de osteoporozda önemlidir. Özellikle yaşamın ilk dönemlerinde, doruk kemik kütlesini maksimum düzeye çıkarabilmek için kalsiyumdan zengin gıdalara yer verilmelidir. Proteince zengin diyet kalsiyumun idrarla atılımını hızlandırdığı için osteoporoz riski artar. Bol miktarda kahve, alkol ve sigara tüketimi de osteoporoz için önemli risk faktörlerindendir (10).

Tablo 1. Osteoporoz ve osteoporotik kırık risk faktörleri (7)

Osteoporozda Risk Faktörleri	
Yapısal ve genetik faktörler	Kadın olmak, yaşlanma, düşük doruk kemik kütlesi, beyaz ırk, erken menopoz, maternal geçmiş, narin yapı, genetik faktörler.
Yaşam biçimi ve/veya beslenme	Kalsiyum ve D vitamininden fakir diyet, inaktif ve sedanter yaşam, alkol ve sigara kullanımı
Tıbbi koşullar	İlaç kullanımı (heparin, kortizon vb), immobilizasyon, amenore.
Düşme için risk faktörleri	Denge ve normal yürümenin bozulması, kognitif bozukluklar, kas zayıflığı, sedatif kullanımı.

Sekonder osteoporoz nedenlerinden biri de ilaçlardır. Osteoporoza yol açabilen ilaçlar arasında; steroidler, antikoagülanlar, aromataz inhibitörleri, antiepileptikler, proton pompa inhibitörleri, aşırı tiroid hormon kullanımı sayılabilir (11).

Klinik deneyimlere ve epidemiyolojik çalışmalara göre, KMY ile kırık her zaman ilişkili olmayabilir. Çünkü kırık geçiren kadınların % 40'ında KMY normal bulunmuştur. Kırık gelişme riskini saptamada, sadece KMY değil KMY' den bağımsız bazı risk faktörlerini de belirlemek gerekmektedir (12).

Klinik Özellikleri

Klinik belirti ve komplikasyonlar görülmeden önce uzun süreli bir asemptomatik dönem vardır. Taramalar esnasında tesadüfen bu dönemde osteoporoz ortaya çıkarılabilir. En önemli klinik bulgular boy kısalması, ağrı, spinal deformiteler, postür bozuklukları ve kırıklardır. Ağrı, sırt ağrısı tarzındadır. Genellikle postür bozuklukları, kronik vertebra kırıkları ve ligamanlarda gerilme nedeniyle ağrı oluşur. Akut vertebra kırıklarında şiddetli ve ani ağrıyla birlikte kas spazmı da gelişir. Kompresyon kırıklarına bağlı kifoz ve boy kısalması, intratorakal ve intraabdominal organlarda fonksiyon kaybıyla konstipasyon ve nefes darlığı gibi şikayetlere neden olabilir (13).

Tanı

Osteoporoz belirlenirken KMY ölçümü kullanılmaktadır. KMY' nin değerlendirilmesinde Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen kriterler kullanılmaktadır. Bu değerlendirmelerde iki farklı tanım üzerinde durulmaktadır. Bunlar Z ve T skorlarıdır. KMY' nu yoğunluğunu genç yetişkinlere göre değerlendirmede T skoru, cinsiyet ve yaşa göre değerlendirmede Z skoru kullanılmaktadır. Teşhisin konulmasında T skoru daha çok kullanılan parametredir. Genç yetişkin bireylerin KMY ortalaması ve standart sapması (SS) ile KMY ölçümü yapılan kişinin sonuçlarının karşılaştırılmasını T skoru verir (14).

Kemik mineral yoğunluğu ölçümleri için Dual Enerji X Ray Absorbsiyometre (DXA) yöntemi günümüzde en çok kullanılan ve standart ölçüm olarak alınan bir tetkiktir. Duyarlılık oranı yüksek bir ölçüm yöntemidir. Ön-arka, lomber omurga ve femur ölçümü yapılmaktadır. Tarama iki boyutludur (gr/cm^2), alansal yoğunluğu vermektedir (15).

DXA kullanılarak elde edilen KMY ve kırık varlığına göre yapılan tanımlamalar;

Genç erişkinlere göre KMY' nun (T skor);

1 SS' nın altında olması normal,

-1.0 SS ile -2,5 SS arasında olması osteopeni,

-2,5 SS den fazla olması osteoporoz,

-2,5 SS den yüksek olmasıyla birlikte bir veya daha fazla kırık olması yerleşmiş osteoporozdur (15).

Tedavi

Osteoporozda tedavinin amacı; KMY' nun stabilize edilmesi ve arttırılması, kırık riskinin azaltılması, kırıklara ve iskelet deformitelerine bağlı belirtilerin tedavi edilmesi, yaşam kalitesinin arttırılmasıdır (16).

Doruk kemik kütlesinin sağlanması ve korunması, kondisyon, fleksibilite ve güç artışıyla düşme ve kırıkların önlenmesi için egzersiz önemlidir. Devamlı olarak egzersiz yapanlarda ve sporcularda egzersiz yapmayanlara oranla kemik kütlesi daha fazladır. Erken menopoz döneminde egzersiz östrojen eksikliğine bağlı 3 aydan uzun süren amenore hızlı kemik kaybını azaltabilir ve yaşlılarda kemik kaybını geciktirebilir. Egzersiz, adolesan dönemde doruk kemik kütlesine ulaşılmasına yardımcı olmakta, diğer dönemlerde kemik kütlesini korumakta, kondisyon, kas kuvveti artışıyla düşme riskini ve dolayısıyla kırık riskini azaltmaktadır (17).

Yaşlılarda önemli bir kırık sebebi olan düşme önlenmelidir. Yürüme, görme ve denge bozukluğu, demans, depresyon, akut ve kronik hastalıklar ve bazı ilaçlar düşme için risk faktörleridir. Yetersiz aydınlatma, kaygan zemin, ev içi takılmaya sebebiyet verebilecek kablo gibi çevresel faktörler de önemlidir (18).

Düşmenin azaltılması için egzersizle kas kuvveti, denge ve koordinasyonun geliştirilmesi, düşme riski oluşturacak ilaçlardan mümkün olduğunca kaçınılması, risk yaratan hastalık ve semptomların kontrol altına alınması, yaşlı hasta ambulasyonunda yürüteç, koltuk değneği ve bastonların önerilmesi, öne eğilerek çalışma, yükseğe uzanma ve ağır taşıma aktivitelerinin kısıtlanması, uygun giysilerin kullanımı, çevre koşullarının uygun hale getirilmesi gereklidir. Düşme sırasında şok absorban etki göstererek kırık riskini azaltan özel atel veya trokanterik yastıkçık içeren eksternal kalça koruyucuları kullanılabilir (7).

Yerleşik osteoporozda rehabilitasyonun amacı ağrının giderilmesi veya azaltılması, postürün düzenlenmesi, aktivitenin ve ambulasyonun artırılmasıdır. Bu amaçla postür eğitimi verilmeli, spinal destek ve terapötik egzersiz programlanmalıdır (19).

Osteoporozdan korunma ve OP rehabilitasyonu için önerilen egzersizlerin amaçları şunlardır:

1. Egzersizle oluşan impulsların kemikte yarattığı elektriksel değişikliklerle osteoblast stimülasyonu ve kollajen sentezini aktive ederek kemik kütlesini arttırmak.
2. Kas kuvvetini arttırmak.
3. Denge, koordinasyon ve esnekliği arttırmak.
4. Östrojen düzeyini arttırarak ağrıyı azaltmak.
5. Postürü korumak
6. Deformiteleri önlemek.
7. Emosyonel stabiliteyi sağlayarak kendine güveni arttırmak.

Omurga desteğini düzeltici stabilizasyon egzersizleri, sırt ve bel ekstansörlerini kuvvetlendirici egzersizler verilmelidir. Kemiğe binen yük azaldığı için yüzme ve su içi egzersizlerin kemik yoğunluğunu arttırıcı etkisi yoktur; ancak kardiyovasküler sistemi, fleksibiliteyi ve genel kondisyonu düzenlerler. Kemik kütlesinin korunması veya arttırılması amacıyla koşma, yürüme ve merdiven çıkma gibi yük bindirici egzersizler verilmelidir (20). Hastalara günde en az yarım saat süren tempolu yürüyüş önerilmelidir. Hasta yaşlı ve her gün yürümesi mümkün değil ise yürüyüş haftada 3 gün 30 dakika olarak yapılmalıdır. Genç ve komorbid hastalığı olmayanlarda koşma önerilebilir. Ağrılı osteoporozda medikal ve fizik tedavi yöntemleri ile ağrıyla baş etme girişimlerinde bulunulmalıdır (21).

DENGE

Denge Durumunda Değişiklikler

Denge, kişinin vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi içinde tutabilme ve bu durumu sürdürebilme yeteneğidir. Dinamik denge hareket halindeyken, düşmeden, etkili ve yeterli hareket edebilmek için vücudun postür ve pozisyonunun aktif kontrolüdür. Statik denge ise kişiye özel statik pozisyonun devam ettirilmesidir (22). Biyomekaniksel olarak denge, hareketli destek yüzeyi üzerinde vücudun ağırlık merkezinin yer değiştirmesinin sürekli olarak kontrol edilmesiyle başarılır. Destek yüzeyinin yer değiştirmesine bağlı olarak vücudun cevabı olarak tanımlanan denge reaksiyonlarının, santral sinir sisteminin en üst seviyesi olan serebral korteks tarafından kontrol edildiği kabul edilmektedir (23,24).

Vücudun dengede kalması üç faktörün ilişkisi ile sağlanır; yer çekim hattı, destek yüzeyi ve ağırlık merkezi. Ağırlık merkezi düzgün postürdeki bir insanda 2. sakral vertebranın önündedir. Ağırlık merkezi hareketle beraber yer değiştirir ve kişinin pozisyonuna göre değişir. Destek yüzeyi bir cismin yerle temas eden tüm noktaları ve bu noktaların arasında kalan bölgedir. Ayakta duran bir kişide her iki ayağın laterali ile topuklar ve başparmaklar arasında kalan bölgedir. Dengeli duruşta yerçekimi hattının zemin ile kesiştiği nokta destek yüzeyini kapsar (24).

Dengenin sürdürülmesinde periferik sistemlerden gelen veriler, santral sinir sistemi ve iletim yolları arası ilişki önemlidir. Postür, nöromüsküler sistem tarafından kontrol altındadır ve bu regülasyon sayesinde, ağırlık merkezinin değişmesine hızlı bir şekilde postüral uyum gerçekleşir. Bu postüral cevaplar, proprioseptif, vestibular ve görsel verilerin, merkezi sinir sisteminde işlenmesiyle sağlanır (25).

Propriyoseptör sistem iki grup olarak incelenir. Birinci grup propriyoseptörler, hızı düşük aktivitelerde denge hareketlerinin koordinasyonunda görev alır. İkinci grup ise hızlı gelişen denge reaksiyonlarında refleks hareketleri başlatır. Eklem, kas iğciği ve deriye ait reseptörlerden alınan veriler, destek yüzeyi hakkında ve ekstremitelerin birbirleriyle olan ilişkisi hakkında bilgiler vererek motor kontrolün sağlanmasında sinir sistemine bilgi sağlarlar (25,26).

Vizüel sistem, cisimlerin ve cisimlere göre vücut hareketlerinin durumu hakkında bilgi vererek dengenin devam etmesine katkıda bulunmaktadır. Vestibuler sistem tamamen devre dışı kalsa bile kişi görme duyusundan yararlanarak statik postürde, hatta yavaş hareketlerde denge kurabilir. Retina üzerine düşen görüntüdeki en küçük kayma bile denge merkezine iletilir. Yaşın artması ile birlikte vizüel keskinliğin azalması postural kontrolün kaybolmasında oldukça önemlidir (25, 27).

Denge ve koordinasyona ait bulguların en üst düzeyde integrasyonunun yapıldığı yer serebral kortekstir. Vestibüler sistem, vizüel sistem, propriosepsiyon ve spinal gerilme refleksleriyle gerekli bilgiler sağlanır ve bu bilgilerin merkezi sinir sisteminde integrasyonu ile postural kontrol ortaya çıkar (27).

Dengenin Devam Ettirilmesi

Dengenin bozulmasıyla beraber, dengenin tekrar sağlanması için farklı kombine manevralar yapılır. Bunlar; ayak bileği stratejisi, kalça stratejisi ve adım atma stratejisidir. Bu üç stratejinin uygulanmasında da alt ekstremite kas güçlerinin ve eklem hareket açıklığının yeterli düzeyde olması gerekir (28).

Ayak bileği stratejisinde, ayak bileği mekanizması alçak hızlardaki salınımları kontrol etmek için devreye girer. Ayak bileği plantarfleksör ve dorsifleksör kasların erken aktivasyonuyla vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi üzerinde tutar. Ayak bileği stratejisinde öne doğru salınımda hamstringler, gastroknemius ve paraspinal kaslar kasılırken, arkaya doğru salınımda abdominal kaslar, tibialis anterior ve kuadriseps kasılmaktadır (29).

Adım atma stratejisinde stabilite sınırları geçildiğinde yeni destek yüzeyleri aranır. Stabilite sınırları düşük olan kişiler minimum denge kayıplarında bile adım atarak adımlama stratejisini kullanır (30).

Dengenin Değerlendirilmesi

Denge problemleri pek çok nedene bağlı olarak ortaya çıkabileceği için ölçüm yöntemleri motor, biyomekanik ya da duysal nedenleri ayırabilmelidir. Denge probleminin biyomekanik nedenlerinin klinik ortamda değerlendirilmesi mümkündür. Hastaların kas-iskelet sisteminin kontrolünde ve nörolojik muayenelerinde problemler saptanabilir. Kas kuvvetindeki dengesizlikler, eklem hareket açıklığındaki kısıtlılıklar, kas performansındaki düşüklükler, postüral anomaliler ve ağrı denge bozukluğuna neden olabilir (28).

Denge ölçümleri klinik ortamlarda uygulanabilen basit testlerden bilgisayar ortamında yapılan ileri teknoloji ölçümlere kadar pek çok farklı şekilde yapılabilir. Dengenin değerlendirilmesi üç grupta incelenebilir. Birinci grup, günlük yaşamdaki aktivitelerin değerlendirilmesi ve dengenin gözlenmesi gibi fonksiyonel aktiviteler sırasındaki dengenin değerlendirilmesidir. İkinci grupta 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 (31).

Statik dengenin değerlendirilmesinde kullanılan testlerin dezavantajı, günlük yaşamda kullanılan adaptif postural yanıtları değerlendirmekte yetersiz olmalarıdır. Dinamik testler ise denge üzerinde baskı oluşturan çeşitli faaliyetler sırasında hastanın, daha önceden belirlenmiş performans seviyelerine göre fizyoterapist tarafından değerlendirilmesi esasına dayanır. Testler Tablo 2'de özetlenmiştir (31).

Tablo 2. Denge Testleri (31)

Dinamik Testler	**Statik Testler**
Tandem Yürüyüşü	Romberg Testi
Fonksiyonel Uzanım Testi	Tandem Romberg Testi
Dört Kare Adımlama Testi	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
Berg Denge Testi (BDT)	
Tinetti Denge ve Skalası	
Bilgisayarlı Dinamik Postürografi	
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	
Kalk ve Yürü Testi	
Kısa Fiziksel Performans Testi	

Düşme kontrolünde yer alan gerilme refleksinin azalması yaşlılarda denge kontrolünü zorlaştırır. Yaşlılarda diz fleksiyonu ve kalça rotasyonunun azalması takılarak düşme riskini artırır. Merkezi sinir sistemi tarafından sağlanan nöromusküler koordinasyonun yürüyüş ve postür düzenini sağlayamaması da denge problemine yol açar. Dengeyi etkileyen yaşa bağlı değişiklikler Tablo- 3'de özetlenmiştir (32,33).

Tablo 3. Dengeye etki eden yaşa bağlı değişiklikler (32,33)

Eklem hareket açıklığı kaybı
Güven kaybı
Yana gövde salınımında artma
Reaksiyon zamanında uzama
Eklem sertliği
Santral sinir sistemi ileti hızında azalma
Kuvvette azalma
Derinlik algısında kayıp
Periferik görüşte kayıp
Görsel netlikte azalma
Distal alt ekstremite vibrasyon duyusunda azalma
Ayak bileğinden gelen proprioseptif veride azalma
Vestibüler sistem reseptörlerinde azalma

Düşme Riskinde Artış

Yaşlılarda düşmeler kırık ve yumuşak doku hasarı gibi travmatik komplikasyonlarla sonuçlanan, mobiliteyi ve fonksiyonel bağımsızlığı olumsuz yönde etkileyen önemli bir sağlık problemidir. Düşme sonrasında oluşan güvensizlik duygusu ve düşme korkusu, kişiyi inaktif ve sedanter bir birey olmaya sevketmekte ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olmaktadır (34).

65 yaş üzerindeki bireylerin yaklaşık üçte biri her yıl, 80 yaş üzeri bireylerin ise yarısı her yıl en az bir kez düşmektedir ve kadınlar erkeklere göre daha fazla düşmektedir. Bu düşmelerin %5' i kırık ile sonlanmaktadır. Bu düşmelerin yarısı tekrarlayıcıdır. Yaşlılarda düşme sonrası gelişen hasar oranları yüksektir (35-37).

Yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler ve kronik problemler nedeniyle, yaşlılar ambulasyon sorunu yaşarlar. Yaşlılar bireysel ve çevresel etkenlere bağlı

olarak düşerler. Bu nedenler Tablo – 4'de özetlenmiştir. Düşmeye neden olan risk faktörleri kişisel ve çevresel risk faktörleri olarak sınıflandırılabilir. Kişisel faktörler yaşlının kendisine bağlı olan veya kendisinden kaynaklanan faktörlerdir. Çevresel faktörler ise genellikle yaşlının kendi dışındaki çevre şartlarının oluşturduğu faktörlerdir. Bu risk faktörlerinin sayısı arttıkça düşme olasılığı da artmaktadır (23,38-41).

Tablo 4. Düşmeye etki eden risk faktörleri (34, 42)

Kişiye Özel Faktörler	**Çevresel Faktörler**
Postural kontrolün azalması	Sabit olmayan mobilyalar
Düşme öyküsü	Yerde takılacak halı bulunması
Vertebrobaziller yetmezlik	Alışılmamış merdivenler
İlaçlar	Kaygan ve ıslak zeminler
Postural hipotansiyon	Kötü hava şartları
Hipoglisemi	Yetersiz aydınlatma
Alkol	
Epilepsi	
Kardiak aritmi	
Demans	
Görme problemleri	
Periferik nöropati	
Parkinson hastalığı	
Senkop	
Menier hastalığı	
Serebrovasküler hastalıklar	
Kas güçsüzlüğü	
Yardımcı cihaz kullanımı	
Görme bozukluğu	
Anormal yürüyüş paterni	

Düşmeye etki eden faktörlerin tespitinden sonra uygun müdahaleler yapılmalıdır. Yaşlı hastalar genelde düşme konusunda bilgi vermedikleri için her yaşlı hastaya en az yılda bir kez düşme öyküsü sorulmalı, hasta yürüme ve denge problemleri açısından değerlendirilmelidir (28).

Düşmelerin engellenmesine yönelik uygun bir programda postür egzersizleri, aerobik egzersizler, fleksibilite egzersizleri, kuvvetlendirme, yürüyüş ve denge eğitimi bulunmalıdır. Egzersiz, koruyucu refleksleri ve nöromüsküler fonksiyonu koruyarak düşmeyi önler. Postür egzersizleri, yaşlılarda sıkça görülen ve düşme eğiliminin fazlalaşmasına neden olan fleksiyon postürünü engellemek veya ilerlemesini yavaşlatmak için önerilir. Aerobik egzersizler kuvvet ve dengenin tamamlayıcısı olarak eklenmelidir. Düşmelerin önlenmesinde dinamik ve statik denge egzersizleri önemlidir (43,44).

POSTÜR

Postür tanım olarak gövde bileşenlerinin birbirine göre dizilimi ya da pozisyonudur. Postür dinamik ve statik olmak üzere iki başlık altında incelenir. Statik postür; vücudun hareketsiz kaldığı, oturma, yatma veya ayakta durma gibi pozisyonlarındaki postürüdür. Dinamik postür ise vücudun hareket halindeki postürüdür (45).

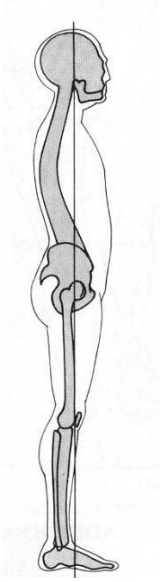
Doğumda tüm omurga fleksiyon pozisyonundadır ve torakal ve sakral kifoz mevcuttur. Çocuğun gelişimi ile servikal ve lomber lordoz meydana gelir. Ortalama olarak 3. ayda çocuğun baş tutma kontrolünün gelişmesiyle birlikte servikal lordoz gelişir. Yaklaşık olarak 6-8 ay civarında çocuğun oturma dengesi kazanması ve ayağa kalkması ile lomber bölgede lordoz izlenmektedir. Yaşlanan omurgada ligamantlarda kalsifikasyon, osteoporoz, disklerde dejenerasyon ve vertebralarda kamalaşma gelişir. Yaşlanma ile torakal kifoz belirginleşir, lomber lordoz düzleşir (23).

Postürü Etkileyen Faktörler

Bir çok faktör postürü etkileyebilir. Bunlardan bazıları; boy, cinsiyet, ırk, genetik, ayakkabı, vücut tipi, dominant ekstremite, psikolojik ve ekonomik durum, uyku, meslek, egzersiz alışkanlıkları sayılabilir (46-48). Ayrıca çalışma şartları, beslenme ve bacak uzunluk farkları da bireylerin postürünü etkilemektedir (48).

İdeal Statik Ayakta Durma Postürü

İdeal dik postür posterior, anterior ve lateral planda vücut bölümlerinin bir çekül hattı yardımıyla saptanır. Genel olarak ideal ayakta duruş postüründe gravite çizgisi (Şekil - 1) kulak memesi, servikal vertebra, omuz eklemi, lomber vertebra gövdesinden geçerek, kalçada büyük trokanterin biraz arkasından, diz ekleminin orta noktasının ve lateral malleolun hemen önünden geçer.



Şekil 1. Yerçekimi çizgisi (49)

İdeal ayakta durma pozisyonunda; diz ve kalça tam ekstansiyonda, baş ve çene dik pozisyonda, omuzun orta noktası ile kulak memeleri aynı çizgi üzerinde olmalıdır.

Normalde simfizis pubis ile spina iliaka anterior süperior (SİAS) aynı vertikal düzlemde yer almaktadır. Bu vertikal düzlemde SİAS' ın simfizis pubise göre öne doğru yer değiştirmesine anterior pelvik tilt, arkaya doğru yer değiştirmesine ise posterior pelvik tilt denmektedir (45).

Postür Analizi

Postür analizi hastadaki mevcut postüral bozuklukları saptayarak buna uygun tedavi düzenlemek amacıyla yapılır. Postür analizi bilgisayar sistemleri veya görsel olarak yapılabilmektedir. Görsel analiz için postür tabloları, özel cetveller, çekül ve simetigraf gibi aletler kullanılabilmektedir.

Postür analizi için birçok metot tanımlanmıştır. Cureton ve Clarke yöntemi; vücut dengesi, vücut tipi, vücut kısımlarının düzeni, bacak uzunluğunun ölçümü ve kas kısalığı testlerini içermektedir (48).

Postür analizi yapılırken önden, arkadan ve yandan bakışla yapılmalıdır;

1-Anterior değerlendirme:

a. Baş dik ve boyun üzerinde dengededir. Çene tam orta hattadır. Burun manibrium sterni ve umblikusla aynı çizgi üzerindedir.

b. Omuzların aynı seviyede olup olmadığına bakılır. Genel olarak dominant taraf daha düşüktür. Skolyoz mevcut ise tek taraf omuzda düşüklük görülebilir.

c. Göğüs fazla şişkin olmadan dik durmalı. Değerlendirmede; çökük göğüs, huni göğüs, güvercin göğsü, fıçı göğüs, Harrison oluğu gibi deformiteler incelenir.

d. Kollar bele eşit mesafede olup bel kıvrımları simetriktir. Skolyoz mevcut ise bir taraftaki kol vücuda daha yakındır.

e. Krista iliakalar eşit seviyededir. Skolyoz mevcut ise simetri bozulabilir.

f. SİAS' lar eşit seviyededir. Asimetri mevcut ise bacak kısalığı veya pelvisin rotasyonu vardır.

g. Dizler düzdür ve patellalar eşit seviyededir. Genu valgum ve genu varum deformiteleri görülebilir.

h. Malleoller aynı seviyededir. Ayakta pes planus ve pes cavus deformiteleri görülebilir.

2- Lateral değerlendirme:

a. Baş dik pozisyondadır. Ayakta yan duruşta yerçekimi çizgisi kulak memesi hizasından geçmektedir. Omuza göre baş pozisyonu değerlendirilir.

b. Fizyolojik spinal eğrilikler değerlendirilir. Lomber ve servikal bölgede lordoz, torakalde ise kifoz vardır. Omuzlarda retraksiyon veya protraksiyona bakılır.

c. Pelvik inklinasyon açısına göre pelvik tilte bakılır.

d. Dizlerde rekurvatum veya fleksiyon deformitelerine bakılır.

3- Posterior değerlendirme:

a. Baş orta hattadır, omuzlar aynı seviyededir.

b. Omurga düz bir hat oluşturur. Skolyoz açısından değerlendirme yapılır.

c. Spina iliaka anterior superior (SİAS) ve gluteal kıvrımlar aynı seviyededir. Dizler aynı seviyededir ve topuklar düzdür (45,48).

Omurga Postüründe Yapılan Değerlendirmeler

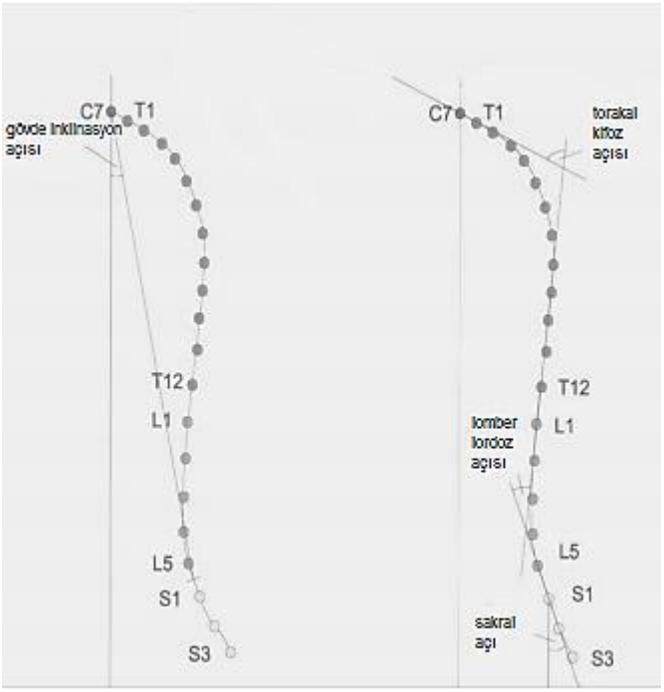
Torakal kifoz: Fizyolojik olarak torakalde kifoz mevcuttur. Bu durum göğüs kafesindeki organların uyumunu sağlamaktadır. Torakal kifozun artması fonksiyonel veya yapısal olarak ikiye ayrılır. Kifoz eğer fonksiyonel ise ligament veya kas zayıflığına bağlı olarak gelişir ve egzersiz ile geriler. Torakal kifozun normal açısı 20 ile 40 derece arasındadır (50) (Şekil 2).

Skolyoz: Yapısal ve yapısal olmayan skolyoz olarak ikiye ayrılmaktadır. Skolyoz açısı Cobb yöntemi ile ölçülmektedir. Bu yöntemde eğriliğin başladığı ve bittiği üst ve alt uçtaki vertebralar belirlenmektedir. Bu vertebraların kenarlarından çizilen paralel çizgilere doksan derecelik dik çizgiler çizilir. Bu çizgilerin arasındaki açı Cobb açısıdır (51).

Lomber lordoz: Lomber lordozun artması fizyolojik lomber eğriliğin artmasıdır. Gebelik, obezite, kas imbalansı, artmış torakal kifoz gibi durumlarda gözlenmektedir. Lomber lordoz açısı normalde 50-60 derecedir (50) (Şekil 2).

Sakral açı: Birinci sakral vertebraya teğet geçen çizgi ile frontal düzlem arasında kalan açıdır (52) (Şekil 2).

Gövde inklinasyon açısı: Gövdenin öne doğru olan inklinasyon açısı; 1. sakral – 5. lomber ve 7. servikal vertebranın bileşkesini birleştiren çizginin dikey eksenle arasındaki açıdır (52) (Şekil 2).



Şekil 2. Üç boyutlu ultrasonik sistemle sagital planda ölçülen açılar

PROPRİOSEPSİYON

Proprioseptif Duyu

Propriosepsiyon vücut bölümlerinin uzaydaki konumundan bilinç ve bilinç dışı düzeyde farkında olma yeteneği olarak tanımlanır. Propriosepsiyon somatosensoriyal, görsel ve vestibüler sistemlerden elde edilen uyarıların merkezi sinir sistemince eklem stabilizasyonu sağlayan periartiküler kas faaliyetlerini düzenlemek için bir araya getirilmesidir (53).

Ayak bileği ve dizler, alt ekstremitedeki kinematik zincir kontrolünde önemli olduğu için propriosepsiyon değerlendirmesinde bu iki eklem üzerinde çok durulmuştur (54).

Eklem pozisyon hissi, kişinin test edilen açıyı pasif ve aktif olarak tekrarlayabilmesi şeklinde test edilir. Bu test, belli bir pozisyonda yapılan hareketin kesinliğini ölçer ve kapalı ve açık kinetik zincir pozisyonlarında pasif veya aktif olarak yapılır (53).

Propriosepsiyonun bozulmasına neden olan durumlar Tablo 5'de gösterilmektedir. Yaşın ilerlemesiyle birlikte mekanoreseptörlerin kaybolması denge ve propriosepsiyon bozukluğuna neden olur (54).

Tablo 5. Propriosepsiyonun bozulmasına neden olan durumlar (54)

- İleri yaş
- Patellofemoral ağrı sendromu
- Osteoartrit
- Menisektomi
- Ligamanların ve eklemlerin travmatik yaralanmaları
- Eklem hipermobilitesi
- Vitamin E eksikliği
- Kemoterapotik ajanlar
- B6 vitamininin aşırı kullanımı
- Yorgunluk
- Santral sinir sistemini etkileyen hastalıklar

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ÇALIŞMA OLGULARININ SEÇİMİ

Çalışma için Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu' ndan etik onay alındı (Ek 1).

Çalışmaya, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniği osteoporoz polikliniğine başvuran 138 birey dahil edildi ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formu bireylere okutulup onay alındı (Ek 2).

Gönüllülerin araştırmaya dahil edilme kriterleri aşağıda sıralandı:

- Nörolojik hastalığı bulunmayanlar
- Doğumsal problemleri bulunmayanlar
- Görme problemi olmayanlar
- Alt ekstremitesinde ampütasyonu olmayanlar
- Dengeyi etkileyecek ilaç kullanmayanlar
- Postmenopozal dönemde olanlar

DEĞERLENDİRMELER

Bireylerin demografik özellikleri yanı sıra; öğrenim durumları, ek hastalıkları, düşme ve ayak bileği burkulma öyküleri, menopoz süreleri ve egzersiz alışkanlıkları kaydedildi. Egzersiz alışkınlığı haftada en az 3 kez en az 30' ar dakika egzersiz yapıp yapmama durumuna göre; düzenli, düzensiz veya yapmıyor olarak tanımlandı.

Hastaların değerlendirilen özellikleri aşağıda sıralandı (Ek 5):

A) Klinik Değerlendirmeler
    1) Eklem hareket açıklığı ölçümü
    2) Kas kuvveti ölçümü
    3) Denge değerlendirilmesi
    4) Propriosepsiyon ölçümü
B) Postür Analizi
C) Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümü

Klinik Değerlendirmeler

Eklem hareket açıklığı ölçümü: Çalışmamıza dahil olan bireylerde omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz ve ayak bileği için manuel olarak gonyometre yardımıyla eklem hareket açıklığı ölçümleri yapıldı.

Kas kuvveti ölçümü: Tüm bireylerin omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz ve ayak bileği için manuel olarak 0 ile 5 puan arasında değerlendirme yapılarak kas testi yapıldı. Yapılan bu teste göre verilen puanlama sistemi aşağıdadır;

0 Kasta kontraksiyon hissedilmez

1 Eklemde hareket açıklığı meydana gelmeden kasta kontraksiyon hissedilir

2 Kısmi eklem hareket açıklığı tamamlanır

3 Tam eklem hareket açıklığı tamamlanır ama direnç alınmaz

4 Submaksimal dirence karşı koyulur

5 Maksimal dirence karşı koyulur

Denge Değerlendirmesi

Dengenin değerlendirilmesinde dinamik ve statik testler kullanıldı. Statik testler olarak Tandem Romberg testi, Romberg testi, tek bacak üstünde durma testleri (Ek 4), dinamik test olarak da BDT kullanıldı (Ek 3).

Romberg testi: Bu testin değerlendirilmesinde kişiye 30 saniye süre boyunca ayakları bitişik, önce gözler açık daha sonra gözler kapalı olarak ayakta durması söylendi. Test süresince denge kaybı veya adımlama olursa, aşırı sallanma olursa test pozitif olarak kabul edildi. Yapılan Romberg testi negatif veya pozitif olarak kaydedildi (55).

Tandem Romberg testi: Ayakların aynı hizada bulunması denge kaybını daha belirgin hale getirir. Bu testin yapılışında katılımcıya ayakları topuk-parmak ucu pozisyonuna gelecek şekilde, eller göğüs önünde bağlı olarak 60 saniye ayakta kalması söylendi. Kronometre ile 4 kez ölçüm yapılıp ortalama skor kaydedildi (Şekil 3).



Şekil 3. Tandem Romberg testi



Şekil 4. Tek bacak üstünde durma testi

Tek bacak üstünde durma testi: Bu testin yapılışında katılımcıdan tek dizi 90 derece fleksiyondayken tek ayağı üzerinde 30 saniye boyunca ayakta kalması söylendi. Testin sonucu 5 kez kronometre ile ölçüm yapılarak skorlandırıldı. Test her iki bacak için tekrarlanıp aradaki fark not edildi. Katılımcının yerdeki yağıyla sıçraması, aşırı salınım olması veya yukarıdaki ayağın yere değmesi durumunda test sona erdirilerek süre not edildi (55) (Şekil 4).

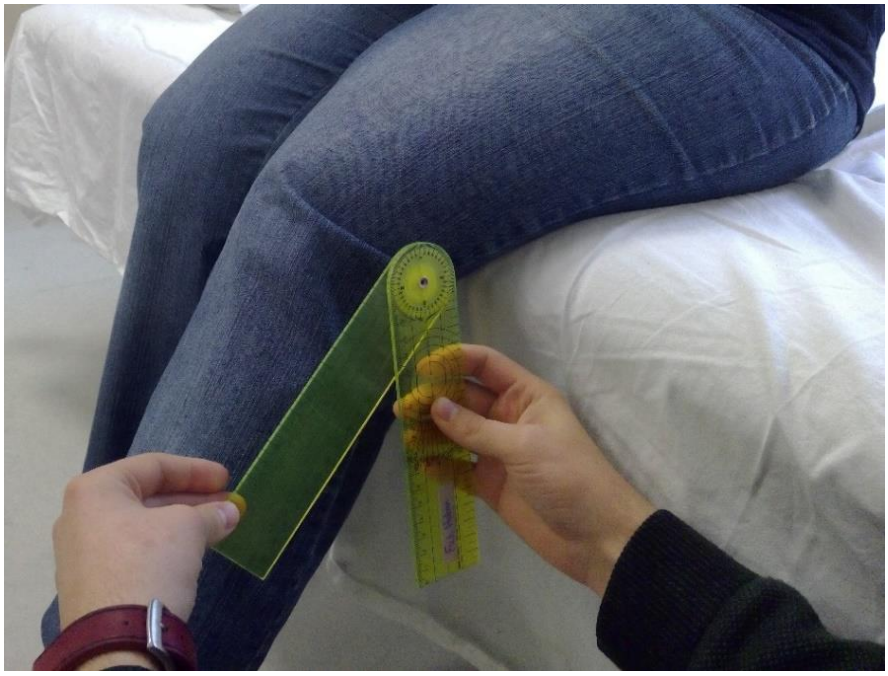
Berg Denge testi: Düşme riski ve denge durumunun değerlendirilmesinde BDT uygulandı. BDT toplamda 14 maddeden oluşmaktadır. Bunlar; tek ayak üstünde durma, bir ayak önde desteksiz ayakta durma, desteksiz olarak ayağı basamağa yerleştirme, 360 derece dönme, omuz üzerinden dönerek geriye bakma, yerde nesne 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. Testden alınabilecek maksimum skor 56' dır. 0-20 arası puan denge bozukluğunu, 21-40 arası puan dengenin kabul edilebilir 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. Bizim çalışmamızda Türkçe versiyon kullanıldı (28,56).

Propriosepsiyon Ölçümü

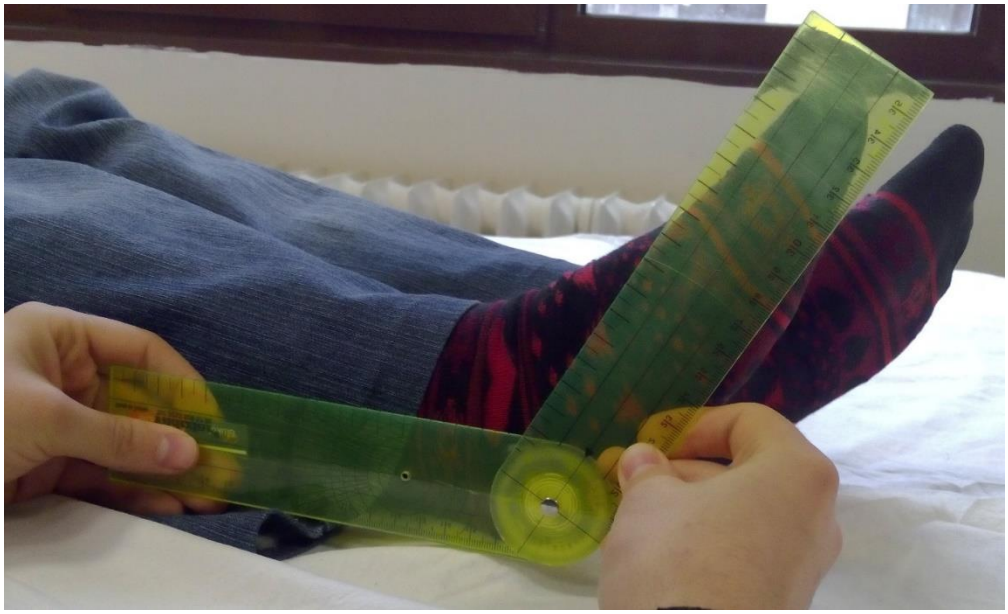
Bizim çalışmamızda propriosepsiyon ölçüm yöntemlerinden katılımcılara eklem pozisyon hissi ölçümü yapıldı. Hem sağ hem sol taraf diz ve ayak bileği için 4 farklı ölçüm gonyometre yardımıyla gerçekleştirildi.

Diz propriosepsiyon ölçümü için katılımcı yataktan ayaklarını sarkıtır pozisyonda oturup dizinin 90 derece fleksiyon pozisyonunda olması sağlandı. 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 (57). Çalışmada eklem açı tekrarı yöntemi uygulandı. Gonyometre 45 derecelik açıya getirilerek katılımcıdan dizini ekstansiyonu hareketi yaptırıp bu açıya getirip gözler açık pozisyonda 5 saniye tutması istendi. Daha sonra başlangıç noktasına geri dönerek gözler kapalı bir şekilde tekrar hedef açıyı yani 45 derecelik eklem hareket açıklığını bulması istendi. Hedef açıdaki hata kaydedildi. Aynı yöntem ile ölçüm her iki diz için tekrarlandı (Şekil 5).



Şekil 5. Diz gonyometrik ölçümü

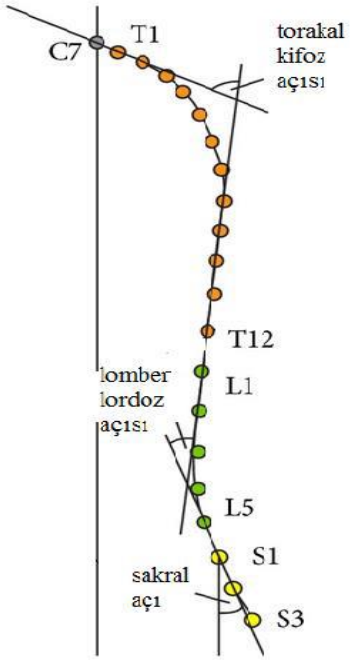
Ayak bileği propriosepsiyon ölçümü için katılımcı yatak üzerinde uzun oturma pozisyonuna alındı. Ayak bileği için nötral pozisyon sağlandı. Katılımcının dizlerinin altına ince bir yastık konularak gastrocnemius kasının gevşetilmesi sağlandı. Fibulanın lateral malleolü pivot nokta alınarak gonyometre pivot noktaya yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu fibulanın lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Hareketli kol 5. metatarsal kemiğin lateral orta çizgisini takip edecek şekilde yerleştirildi (57). Çalışmada eklem açı tekrarı yöntemi uygulandı. Gonyometre 20 derecelik açıya getirilerek katılımcıdan ayak bileğini plantar fleksiyon hareketi yaptırıp bu açıya getirip gözler açık pozisyonda 5 saniye tutması istendi. Daha sonra başlangıç noktasına geri dönerek gözler kapalı bir şekilde tekrar hedef açıyı yani 20 derecelik eklem hareket açıklığını bulması istendi. Hedef açıdaki hata kaydedildi. Aynı yöntem ile ölçüm her iki ayak bileği için tekrarlandı (Şekil 6).



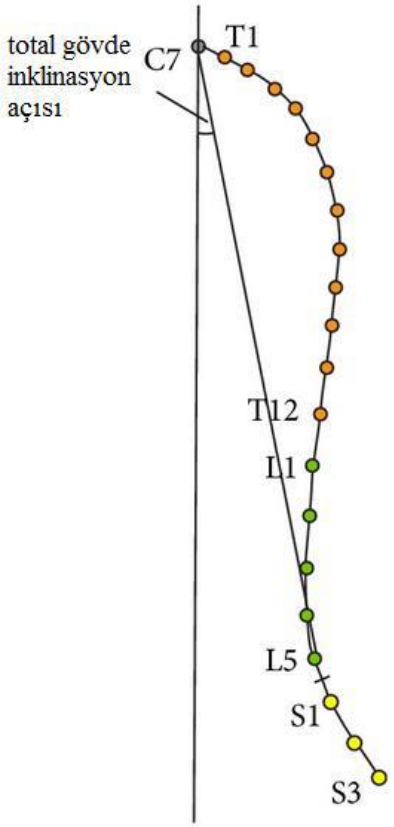
Şekil 6. Ayak bileği gonyometrik ölçümü

Postür Analizi

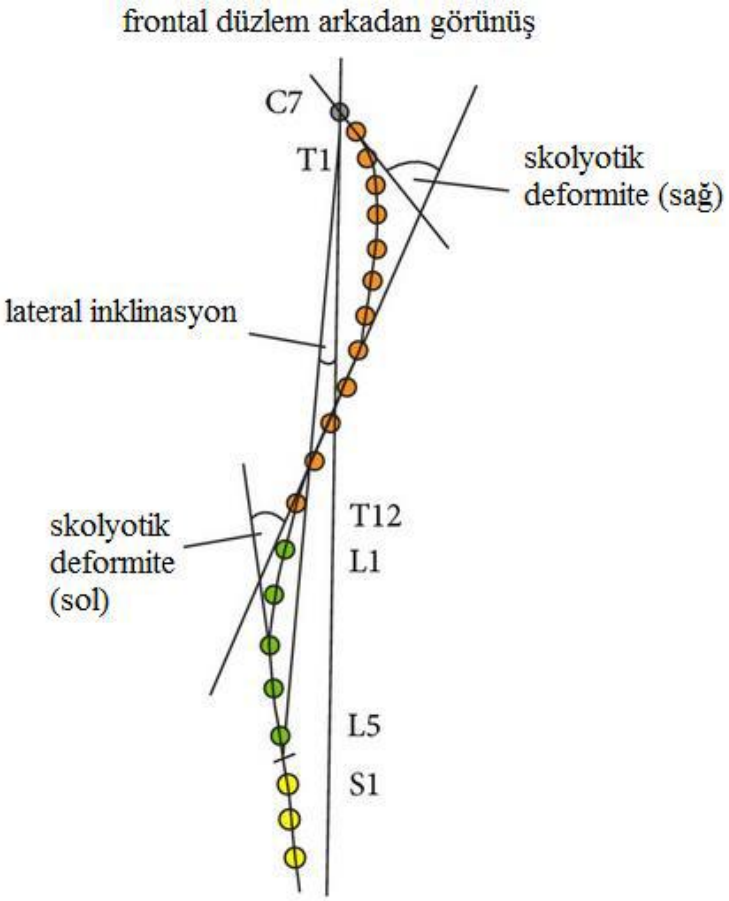
Katılımcılarda Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Hareket Analiz Laboratuvarında bulunan Zebris© CMS20P-2 cihazının (Zebris© Medical GmbH, Isny, Germany) omurga postür analiz bölümü kullanıldı. Bu bölüm ile üç boyutlu ultrasonik omurganın postür analizi yapıldı. Bu sistem ile omurganın dinamik ve statik ölçümleri yapılabilmektedir. Sagital planda yapılan statik ölçümlerde; lomber lordoz açısı, torakal kifoz açısı, sakral açı (Şekil - 5) ve total gövde inklinasyon açısı ölçüldü (Şekil 6). Frontal planda yapılan ölçümlerde ise skolyoz açıları ölçüldü (Şekil 7) (52,58) .



Şekil 7. Üç boyutlu ultrasonik sistem ile sagital planda ölçülen açılar



Şekil 8. Üç boyutlu ultrasonik sistem ile ölçülen total gövde inklinasyon açısı



Şekil 9. Üç boyutlu ultrasonik sistem ile frontal düzlemde ölçülen açılar

Katılımcılara Zebris CMS-20P-2 ile bilgisayar ortamında üç boyutlu ultrasonik sistem ile omurga postür analizi yapıldı ve WinSpine yazılımı ile elde edilen bilgiler Microsoft Windows 7 kurulumlu bilgisayara kaydedildi.

Bu ölçüm sistemindeki bileşenler; ses dalgası yayan işaretleyici, ölçüm cihazı ve yazılımdır (Şekil - 8). Yazılımda katılımcıların bilgilerini ve yapılan statik ölçüm sonuçlarını içeren veri tabanı bulunmaktadır. Ölçüm cihazı, yükseklik ayarı yapılabilen bir kol içerir ve katılımcıya 80 cm mesafede olacak şekilde sabitlenir (Şekil – 9). İşaretleyicide iki tane ses dalgası yayan kaynak ve bir tane düğme bulunmaktadır. Yerde katılımcının duracağı 25 cm x 25 cm' lik bir kare bulunmakta ve her ölçümden sonra kalibrasyon tekrarlanmaktadır. İşaretleyicinin ucu katılımcının referans olarak alınan anatomik noktalarına temas ettirildiğinde düğmeye basılır. Yazılım işaretlenen noktaların yerini üç boyutlu olarak belirler ve ardından statik ölçüm yapıldı. Ölçüm sonuçlarında katılımcılara ait veriler yazılım tarafından hesaplandı ve bilgisayara kaydedildi.



Şekil 10. Zebris üç boyutlu ultrasonik omurga postür değerlendirme cihazının bileşenleri



Şekil 11. Zebris üç boyutlu ultrasonik sistem ölçüm cihazı

Kemik Mineral Yoğunluğunun Değerlendirilmesi

Katılımcıların standart olarak ön-arka lomber omurga ve femurdan DXA ölçümleri yapılıp, L1-L4 total ve femur boynu BMD (Bone Mineral Density = KMY) (gr/cm²) ve T skorları tespit edilerek kayıt altına alındı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatiksel analizi için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 20.0 (Lisans No: 10240642) programı kullanıldı. Sonuçların analizinde tanımlayıcı istatiksel metodlar (Ortalama, SS); niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Student t testi, tek yönlü ANOVA testi ve Mann Whitney U testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanıldı. Değişkenler arasındaki ikili ilişkiler Spearman korelasyon analizi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Sonuçlar %95'lik güven aralığı ve anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Olgularımızın sorgulanan özellikleri, klinik değerlendirmeleri, KMY ölçümü ve postür analizi arasındaki ilişki incelendi.

BULGULAR

Araştırmaya, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı kliniğine başvuran postmenopozal dönemdeki 138 kadın dahil edildi. Tüm grubun yaş ortalaması 61.71 ± 7.38‘ di. Katılımcıların medeni durumu incelendiğinde bireylerin 116’ sı evli, 12’ si dul, 10’ u bekardı. Bireylerin diğer demografik özellikleri Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Olguların demografik özellikleri

Değişkenler	**Tüm Bireyler n = 138**
Yaş (yıl) (Ort ± SS)	61.71 ± 7.38
Boy (cm) (Ort ± SS)	157.35 ± 5.89
Ağırlık (kg) (Ort ± SS)	70.15 ± 12.75
VKİ (kg/m²) (Ort ± SS)	28.33 ± 4.87

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

Bireyler VKİ ‘ye göre gruplara dağıtıldığında oluşan sayısal veriler aşağıdaki Tablo – 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7. Vücut kitle indeksine göre olguların sınıflaması

VKİ sınıflaması	**n**
Zayıf	2
Normal	32
Fazla kilolu	57
1.derece obez	37
2.derece obez	6
3.derece morbid obez	4

n: Olgu sayısı, **VKİ:** Vücut kitle indeksi.

Bireylerin menopoza girdikleri yaş incelendiğinde ortalama menopoz yaşı 46.37 ± 5.73 olarak tespit edildi. Olguların 103 ‘ü ev hanımı, 34 ‘ü emekli, 1 ‘i çiftçiydi. Eşlik eden hastalıklar açısından incelendiğinde 64 bireyde kronik hastalık öyküsü mevcut değildi. Bireylerin hastalık durumları Tablo 8’de özetlenmiştir.

Tablo 8. Hastalık öyküsü

Hastalık öyküsü	**n**
Yok	64
HT	53
DM	5
HT + DM	16

n: Olgu sayısı**, HT:** Hipertansiyon**, DM:** Diabetes mellitus.

Olguların haftada minimum 3 defa minimum 30 dakika olmak şartıyla düzenli egzersiz yapıp yapmadıkları incelendiğinde 82 bireyin (%59) egzersiz yapmadığı, 37 bireyin (%27) düzensiz, 19 bireyin (%14) düzenli egzersiz yaptığı tespit edildi. Egzersiz alışkanlıklarına göre ayrılan gruplar arasında denge, postür, KMY ve propriosepsiyon açısından fark bulunmadı ($p > 0.005$).

107 bireyin ağrısı olduğu ve en çok ağrı görülen yerin 35 olgu ile bel bölgesi olduğu tespit edildi. Ağrı ile postür ölçümleri arasında herhangi bir ilişki bulunmadı.

Kemik mineral yoğunluğuna bakıldığında femurun ve lomber omurgaların T skoru açısından sınıflandırılması Tablo – 9’da özetlenmiştir.

Tablo 9. Kemik mineral yoğunluğuna göre sınıflama

	Femur T skoruna göre sınıflama n	**L1-L4 T skoruna göre sınıflama n**
Normal (T > -1)	23	16
Osteopenik (-1 > T > -2.5)	93	72
Osteoporotik (T < -2.5)	50	50
Toplam	138	138

T skoru: Kişinin KMY ölçümünün genç popülasyonun KMY ortalamasının karşılaştırılması ile elde edilen standart deviasyon. **n**: olgu sayısı.

Bireylerin denge test ortalamaları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Denge özet değerleri

Değişkenler	**Tüm bireyler**
BDT skoru (Ort ± SS)	52.67 ± 5.52
Sol ayak önde Tandem romberg (Ort ± SS)	48.88 ± 18.84
Sağ ayak önde Tandem romberg (Ort ±SS)	48.26 ± 18.97
Sol Tek bacak üzerinde durma testi (TBÜDT) (Ort ± SS)	18.52 ± 10.93
Sağ TBÜDT (Ort ± SS)	18.84 ± 10.95

BDT: Berg denge testi**, TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort**: Ortalama, **SS**: Standart sapma.

Üç boyutlu ultrasonik sistem ile bireylerin omurga postür analizi sonuçları Tablo 11'de özetlenmiştir.

Tablo 11. Üç boyutlu ultrasonografik sistem ile omurga postür analizi

	Tüm bireyler (Ort ± SS)
Torakal kifoz açısı	36.42 ± 22.56
Lomber lordoz açısı	11.05 ± 11.21
Gövde inklinasyon açısı	6.53 ± 4.68
Sakral açı	12.21 ± 12.30
Skolyoz açısı	6.46 ± 8.54

Ort: Ortalama, **SS**: Standart sapma.

Çalışma grubumuzdaki bireylerin hiç birinde herhangi bir eklem hareket açıklığında kısıtlılık mevcut değildi.

Çalışmamıza katılan bireylerde VKİ ile tüm T skorları ve BMD değerleri arasında anlamlı korelasyonu gösteren sonuçlar elde ettik (Tablo 12).

Tablo 12. Demografik veriler, menopoz süresi, ağrı sorgulaması, propriosepsiyon ölçümleri ile kemik mineral yoğunluğu ilişkisi

Değişkenler	L1-L4 T Skor		L1-L4 BMD		Femur T Skor		Femur BMD	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş	0.131	0.126	0.127	0.137	-0.170	**0.47**	-0.198	**0.20**
VKİ	0.363	**0.000**	0.322	**0.000**	0.393	**0.000**	0.406	**0.000**
Menopoz süresi	0.110	0.197	0.115	0.179	-0.111	0.194	-0.139	0.103
VAS	0.30	0.729	0.14	0.867	0.110	0.201	0.117	0.172
Diz prop R	0.006	0.947	0.046	0.594	0.168	**0.048**	0.159	0.062
Diz prop L	0.034	0.689	0.064	0.453	0.075	0.381	0.066	0.439
Ayak bileği prop R	0.064	0.458	0.082	0.337	0.073	0.396	0.094	0.270
Ayak bileği prop L	0.129	0.132	0.097	0.257	0.042	0.623	0.110	0.198

VKİ: Vücut kitle indeksi, **VAS**: Vizüel ağrı skalası, **prop**: propriosepsiyon, **R**: sağ, **L**: sol, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, **r**: Korelasyon analiz katsayısı.

Çalışmamıza katılan bireylerin postür analiz ölçümleri ile demografik veriler, menopoz süresi, ağrı sorgulaması, propriosepsiyon ölçümleri Tablo 13'de özetlenmiştir.

Tablo 13. Demografik veriler, menopoz süresi, ağrı sorgulaması, propriosepsiyon ölçümleri ile postür analizi sonuçları arasındaki korelasyon

Değişkenler	Torakal kifoz açısı		Lomber lordoz açısı		Total gövde inklinasyon açısı		Sakral açı		Skolyoz açısı	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş	0.058	0.500	0.084	0.329	0.241	**0.004**	-0.037	0.663	-0.82	0.339
VKİ	0.121	0.159	-0.11	0.184	0.137	0.108	-0.110	0.201	0.082	0.340
Menopoz süresi	0.123	0.151	0.053	0.535	0.199	**0.020**	-0.077	0.372	-0.071	0.411
VAS	-0.061	0.480	-0.037	0.665	0.039	0.653	-0.060	0.482	0.151	0.077
Diz prop R	-0.057	0.509	0.125	0.145	-0.009	0.915	-0.038	0.655	0.024	0.783
Diz prop L	0.021	0.811	0.244	**0.004**	0.029	0.733	0.070	0.415	-0.043	0.620
Ayak bileği prop R	-0.041	0.635	0.188	**0.027**	0.130	0.127	0.011	0.896	0.039	0.648
Ayak bileği prop L	0.004	0.963	0.100	0.245	0.138	0.106	-0.030	0.725	0.026	0.763

VKİ: Vücut kitle indeksi, **VAS**: Vizüel ağrı skalası, **prop**: propriosepsiyon, **R**: sağ, **L**: sol, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, **r**: Korelasyon analiz katsayısı.

Bir çok çalışmada olduğu gibi denge testleri ile yaş, VKİ, VAS, menopoz süresi arasında anlamlı korelasyonlar mevcut idi. Bu korelasyonu gösteren sonuçlar Tablo – 14'de özetlenmiştir.

Tablo 14. Demografik veriler ile denge testleri arasındaki korelasyon

Değişkenler	BERG		Sağ TBÜDT		Sol TBÜDT		Sağ Tandem Romberg		Sol Tandem Romberg	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş	-0.384	**0.000**	-0.406	**0.000**	-0.405	**0.000**	-0.295	**0.000**	-0.271	**0.001**
VKİ	-0.187	**0.028**	-0.331	**0.000**	-0.297	**0.000**	-0.338	**0.000**	-0.349	**0.000**
Menopoz süresi	-0.253	**0.003**	-0.262	**0.002**	-0.299	**0.000**	-0.228	**0.007**	-0.244	**0.004**
VAS	-0.269	**0.001**	-0.328	**0.000**	-0.307	**0.000**	-0.307	**0.000**	-0.257	**0.002**
Diz prop R	-0.192	**0.024**	-0.210	**0.013**	-0.043	0.617	-0.208	**0.014**	-0.206	**0.015**
Diz prop L	-0.117	0.172	-0.109	0.203	0.039	0.654	-0.050	0.561	-0.018	0.837
Ayak bileği prop R	-0.088	0.302	-0.094	0.271	-0.001	0.990	-0.070	0.414	-0.077	0.369
Ayak bileği prop L	-0.143	0.094	-0.161	0.059	-0.093	0.279	-0.101	0.238	-0.132	0.124

VKİ: Vücut kitle indeksi, **VAS**: Vizüel ağrı skalası, **prop**: propriosepsiyon, **R**: sağ, **L**: sol, **TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, **r**: Korelasyon analiz katsayısı.

Lomber vertebralardaki BMD skoru ve T skoru ile lomber lordoz açısı arasında negatif anlamda bir korelasyon tespit ettik. KMY ölçüm sonuçları ile postür analiz ölçüm sonuçları arasındaki ilişki Tablo 15'de özetlenmiştir.

Tablo 15. Kemik mineral yoğunluğu ile postür analiz sonuçları arasındaki korelasyon

Değişkenler	Torakal kifoz açısı		Lomber lordoz açısı		Total gövde inklinasyon açısı		Sakral açı		Skolyoz açısı	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
L1-L4 T Skor	-0.072	0.398	-0.227	**0.007**	0.103	0.228	-0.161	0.059	0.063	0.465
L1-L4 BMD	-0.081	0.348	-0.212	**0.013**	0.118	0.169	-0.176	**0.039**	0.090	0.293
Femur T Skor	-0.031	0.716	-0.113	0.187	-0.006	0.945	-0.175	**0.040**	0.099	0.247
Femur BMD	-0.085	0.322	-0.146	0.089	-0.045	0.603	-0.213	**0.012**	0.119	0.165

p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, **r**: Korelasyon analiz katsayısı.

Postür analiz sonuçları ile denge testleri arasındaki ilişki Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Denge testleri ile postür analizi arasındaki korelasyon

Değişkenler	BERG		Sağ TBÜDT		Sol TBÜDT		Sağ Tandem Romberg		Sol Tandem Romberg	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Torakal kifoz açısı	-0.189	**0.026**	0.012	0.890	0.079	0.359	-0.068	0.430	-0.121	0.156
Lomber lordoz açısı	-0.077	0.369	0.212	**0.013**	0.156	0.068	0.022	0.798	0.073	0.395
Gövde inklinasyon açısı	-0.184	**0.030**	-0.168	**0.049**	-0.166	0.052	-0.080	0.351	-0.060	0.487
Sakral açı	0.031	0.722	0.209	**0.014**	0.177	**0.038**	-0.004	0.959	0.002	0.982
Skolyoz açısı	-0.214	**0.012**	-0.088	0.306	-0.134	0.117	-0.189	**0.027**	-0.182	**0.032**

TBÜDT: Tek bacak üzerinde durma testi, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, **r**: Korelasyon analiz katsayısı.

Bireyler düşme durumlarına göre değerlendirildiğinde, olguların 62 tanesi (%45) postmenopozal dönemde en az bir kez düşmüştü. Düşenler ve düşmeyenler arasında demografik özellikler, menopoz süresi, ağrı sorgulaması, propriosepsiyon ölçümleri, denge durumu sonuçlarımız Tablo – 17'de karşılaştırılmıştır. Düşen ve düşmeyen bireyler arasında postür analizi açısından fark bulunmamıştır ($p > 0.005$).

Tablo 17. Düşme durumuna göre demografik özellikler, menopoz süresi, ağrı sorgulaması, propriosepsiyon ölçümleri, denge durumunun fark analizi

Değişkenler	Düşme Durumu		p
	Yok n:76, %55 Ort ± SS	Var n:62, %45 Ort ± SS	
Yaş	60.48 ± 6.88	63.22 ± 7.74	**0.030**
VKİ	27.62 ± 4.34	29.19 ± 5.36	0.059
Menopoz süresi	14.03 ± 8.27	16.95 ± 8.82	0.061
VAS	4.10 ± 3	4.77 ± 2.63	0.276
Diz prop R	5.89 ± 6.47	6.04 ± 7.68	0.737
Diz prop L	4.96 ± 6.75	6 ± 7.81	0.601
Ayak bileği prop R	4.23 ± 5.85	4.75 ± 5.49	0.514
Ayak bileği prop L	3.61 ± 4.61	4.59 ± 5.85	0.475
BERG	53.51 ± 3.95	51.64 ± 6.89	**0.043**
Sağ TBÜDT	21.28 ± 10.74	15.84 ± 10.53	**0.005**
Sol TBÜDT	20.60 ± 10.36	15.97 ± 11.15	**0.017**
Sağ Tandem Romberg	50.88 ± 17.18	45.05 ± 20.65	0.138
Sol Tandem Romberg	52.69 ± 15.58	44.20 ± 21.41	**0.026**

VKİ: Vücut kitle indeksi, **VAS**: Vizüel ağrı skalası, **prop**: propriosepsiyon, **R**: sağ, **L**: sol, **n**: olgu sayısı , **TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort**: Ortalama, **SS**: Standart sapma, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Tablo 18 ve Tablo 19'da bir takım değişkenler ile L1 – L4 vertebralarının T skor sınıflamasına Femur boyun T skor sınıflamasına göre ilişkileri özetlenmiştir.

Tablo 18. L1-L4 T Skor Sınıflamasına göre değişkenler

Değişkenler	L1 – L4 T Skor Sınıflaması			p
	Normal n: 16, %12 Ort ± SS	Osteopenik n: 72, %52 Ort ± SS	Osteoporotik n: 50, %36 Ort ± SS	
Yaş	61.81 ± 8.23	62.48 ± 7.74	60.58 ± 6.52	0.376
VKİ	31.96 ± 5.06	29.05 ± 4.75	26.12 ± 3.98	**0.000**
Menopoz süresi	16.25 ± 11.72	16.18 ± 8.31	13.86 ± 7.87	0.331
VAS	4.75 ± 3.25	4.30 ± 2.63	4.44 ± 3.06	0.625
Diz prop R	9.25 ± 9.64	4.73 ± 5.84	6.68 ± 7.32	0.114
Diz prop L	7.81 ± 9.82	4.56 ± 5.42	5.90 ± 8.45	0.500
Ayak bileği prop R	4.81 ± 4.87	4.48 ± 5.80	4.34 ± 5.84	0.781
Ayak bileği prop L	6.18 ± 5.94	4.11 ± 5.63	3.28 ± 4.13	0.222
BERG	53.18 ± 3.33	52.30 ± 5.74	53.04 ± 5.82	0.571
Sağ TBÜDT	19.60 ± 15.33	17.35 ± 10.61	20.74 ± 9.65	0.217
Sol TBÜDT	17.20 ± 13.55	16.57 ± 10.62	21.75 ± 9.87	**0.021**
Sağ Tandem Romberg	44.66 ± 17.66	47.15 ± 20.41	51.02 ± 17.13	0.260
Sol Tandem Romberg	44.49 ± 17.01	47.85 ± 20.74	51.76 ± 16.27	0.131
Torakal kifoz açısı	34.20 ± 22.00	36.64 ± 22.00	36.80 ± 23.91	0.851
Lomber lordoz açısı	4.19 ± 5.35	10.89 ± 10.74	13.46 ± 12.40	**0.013**
Gövde inklinasyon açısı	5.40 ± 4.00	7.29 ± 4.66	5.81 ± 4.80	**0.048**
Sakral açı	7.62 ± 8.19	11.48 ± 12.34	14.73 ± 12.94	0.142
Skolyoz açısı	7.98 ± 10.14	6.49 ± 8.26	5.95 ± 8.53	0.760

VKİ: Vücut kitle indeksi, **VAS**: Vizüel ağrı skalası, **prop**: propriosepsiyon, **R**: sağ, **L**: sol, **n**: olgu sayısı ,**TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort**: Ortalama, **SS**: Standart sapma, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi .

Tablo 19. Femur T Skor Sınıflamasına göre değişkenler

Değişkenler	Femur T Skor Sınıflaması			p
	Normal n:23 , %17 Ort ± SS	Osteopenik n:93 , %67 Ort ± SS	Osteoporotik n:22 , %16 Ort ± SS	
Yaş	56.52 ± 5.06	62.86 ± 7.16	62.31 ± 8.25	**0.001**
VKİ	31.33 ± 4.63	28.17 ± 4.71	25.86 ± 4.37	**0.001**
Menopoz süresi	12.17 ± 8.16	16.21 ± 8.40	15.00 ± 9.55	0.069
VAS	5.39 ± 2.33	4.22 ± 2.94	4.13 ± 2.86	0.286
Diz prop R	8.60 ± 7.91	5.58 ± 6.43	4.81 ± 8.06	0.067
Diz prop L	7.56 ± 8.28	5.04 ± 7.22	4.81 ± 6.00	0.273
Ayak bileği prop R	5.21 ± 6.48	4.59 ± 5.78	3.18 ± 4.17	0.601
Ayak bileği prop L	5.17 ± 6.78	3.97 ± 4.94	3.20 ± 4.44	0.732
BERG	54.73 ± 1.76	52.46 ± 5.97	51.40 ± 5.76	0.058
Sağ TBÜDT	20.51 ± 8.51	18.57 ± 11.41	18.23 ± 11.50	0.599
Sol TBÜDT	21.55 ± 7.85	18.08 ± 11.24	17.24 ± 12.18	0.341
Sağ Tandem Romberg	53.98 ± 12.62	48.74 ± 18.32	40.24 ± 24.63	0.150
Sol Tandem Romberg	52.61 ± 13.70	49.35 ± 18.19	42.95 ± 24.82	0.359
Torakal kifoz açısı	38.00 ± 24.22	35.27 ± 22.50	39.61 ± 21.67	0.676
Lomber lordoz açısı	8.33 ± 7.36	11.72 ± 12.45	11.03 ± 8.58	0.586
Gövde inklinasyon açısı	5.85 ± 3.65	6.76 ± 4.59	6.28 ± 5.97	0.486
Sakral açı	7.63 ± 8.28	12.52 ± 12.98	15.70 ± 11.85	0.067
Skolyoz açısı	5.70 ± 7.89	6.54 ± 8.07	6.94 ± 11.16	0.877

VKİ: Vücut kitle indeksi, **VAS**: Vizüel ağrı skalası, **prop**: propriosepsiyon, **R**: sağ, **L**: sol, **n**: olgu sayısı ,**TBÜDT:** Tek bacak üzerinde durma testi, **Ort**: Ortalama, **SS**: Standart sapma, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Düşme sıklığının belirlenmesi kırık riskinin azaltılması konusunda önem arz etmektedir. Yapılan egzersizler ile özellikle alt ekstremitenin kuvvetlendirilmesi gerekmektedir. Egzersiz alışkanlığı ile düşen ve düşmeyenler arasındaki ilişki Tablo 20'de özetlenmiştir.

Tablo 20. Düşme durumu ile egzersiz alışkanlığı arasındaki ilişki

Değişkenler		**Egzersiz alışkanlığı**			**p**
		Yok	**Düzensiz**	**Düzenli**	
Düşme	**Yok**	n:46 ,%61	n:16 , %21	n:14 , %18	0.091
	Var	n:36 , %58	n:21 , %34	n:5 , %8	

n: Olgu sayısı, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Ayak bileği burkulması düşen bireyler arasında en sık görülen nedenlerden birisidir. Çalışmamızda da ayak bileği burkulması yaşayan bireylerin düşme durumu anlamlı olarak daha fazlaydı. Ayak bileği burkulan ve burkulmayan bireyler ile düşen ve düşmeyen bireyler arasındaki ilişki aşağıdaki Tablo 21'de özetlenmiştir.

Tablo 21. Düşme durumu ile ayak bileği burkulması durumu arasındaki ilişki

Değişkenler		**Ayak bileği burkulması**		**p**
		Yok	**Var**	
Düşme	**Yok**	n:55 , %72	n:21 , %28	**0.004**
	Var	n:30 , %48	n:32 , %52	

n: Olgu sayısı, **p<0.05**: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

TARTIŞMA

Postmenopozal dönemde görülen en önemli sağlık sorunlarından biri osteoporozdur. Osteoporoz ve buna bağlı oluşan kırıklar önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması olan NHANES III göstermiştir ki ABD'de postmenopozal beyaz kadınların %30' unda osteoporoz mevcuttur. Femur boyun bölgesinde bu oran %20 bulunmuştur. 80 yaş ve üzeri kadınlarda ise osteoporoz sıklığı %70' e kadar yükselmektedir (59). Osteoporoza ve osteoporotik kırıklara karşı önlem alabilmenin ilk koşulu osteoporoz risk faktörlerinin tespiti ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmaların sürdürülmesidir. Yaş, beslenme, genetik faktörler, cinsiyet, hormonal değişiklikler, sigara ve alkol kullanımı, ilk adet yaşı ve menopoz yaşı, egzersiz osteoporozu etkileyen faktörlerdendir (60). Değiştirilemeyen faktörlerden birisi yaştır. Yaşlanmayla birlikte kemik kitlesinde azalmalar ve stresin artması kırık oluşmasına sebep olabilir.

Osteoporozun erken tanısı KMY ölçümü ile koyulabilmektedir. Bu yöntem ile iskelet sisteminin farklı bölümlerindeki kemik yoğunlukları ölçülerek ileride oluşabilecek kırık riski hesaplanabilmektedir. KMY' nda oluşabilecek %10'luk bir azalma vertebradaki kırık riskini iki katına, kalça kemiklerindeki riski ise üç katına çıkarır (61). Postmenopozal dönemde osteoporoz riski yüksek olduğundan ve çalışmaya katılan bireylerde bu riskin belirlenmesi açısından biz de çalışmamızda KMY ölçümüne yer verdik. KMY ile ilgili yapılan çalışmalarda denge, postür veya propriosepsiyon ile olan ilişkisini değerlendiren çalışmalar çok azdır.

Abreu ve ark. (62) yaşlı kadınlarda osteoporoz ile statik denge arasındaki ilişkiyi araştırdıkları ve 60 bireyin dahil edildiği çalışmada normal KMY sonuçları olan olgular ile karşılaştırıldığında, osteoporozu olan olgularda denge bozukluğunun daha belirgin olduğunu

tespit etmişlerdir. Fakat Günendi ve ark. (63) 53 bireyi dahil ettikleri çalışmada postmenopozal dönemdeki osteoporotik ve osteoporotik olmayan grup arasında denge fonksiyonları açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. Biz de çalışmamızda KMY ile denge arasında anlamlı bir korelasyon bulamadık. Türkyılmaz ve ark. (64) yaptığı çalışmada ise ZAYT ile L1-L4 KMY ve femur KMY arasında negatif korelasyon tespit etmiş olup, vitamin D düzeyinin denge ve düşme riski üzerine bir etkisi olmamasına rağmen osteoporozun hem denge hem de düşme riski üzerine etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Lynn ve ark. (65) osteoporozlu bireylerde dengeyi araştırdıkları çalışmada aynı yaş civarındaki osteoporotik kadınların osteoporotik olmayanlara göre daha fazla düşme olasılığı olduğunu ve postural kontrollerinin daha bozuk olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan birçok çalışmada obezitenin osteoporozdan koruyucu bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Birçok çalışmacı obezitenin osteoporoz üzerinde hangi mekanizma ile etki oluşturduğunu araştırmıştır. Genel olarak obezitenin osteoporoz üzerinde koruyucu olduğu ve bu etkinin hormonal ve mekanik faktörlerin bir kombinasyonu olduğu belirtilmiştir (66-68).

Cummings ve ark. (69) 65 yaş üstü kadınlarda yapmış olduğu çalışmada mevcut vücut ağırlığı 25 yaşındaki ağırlığından az olan bireylerin kalça kırığı açısından risk altında oldukları belirtilmiştir. El Maghraoui ve ark. (70) çalışmasında 40 yaş üzeri kadınlarda kemik kaybının yaş, menopoz süresi ve doğum sayısından etkilendiği ve de obezitenin osteoporoz üzerinde koruyucu bir rolü olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda VKİ ile L1-L4 T skoru ve femur boyun T skoru arasında anlamlı olarak pozitif korelasyon mevcut idi. Bu sonuç obez hastalardaki daha güçlü kemik yapısının varlığını ve obezitenin osteoporozdan koruyucu etkisinin olduğunu açıklamaktadır. Çalışmamıza paralel olarak yapılan bazı çalışmalarda VKİ' nin KMY ile ilişkisi olduğu belirtilmiştir (71-74) ancak obezitenin kırık oluşumuna karşı koruyucu etkisi olmadığı hatta kırık oluşumunda risk faktörü olabileceğini belirten çalışmalar da vardır (75).

Silva ve ark. (76) 588 kadın bireyi dahil ettikleri çalışmada obezitenin KMY üzerinde etkisi olduğunu, fakat bu koruyucu etkinin yaş ve östrojen eksikliğiyle baskılanabileceğini belirtmişlerdir; bu yüzden obez kadın bireylerin de osteoporoz açısından taranmaları gerektiğini bildirmişlerdir.

Asomaning ve ark. (77) bizim çalışmamızda olduğu gibi KMY ve VKİ arasında pozitif korelasyon bulmuştur. Düşük VKİ' li kadın bireylerin osteoporoz açısından yüksek risk taşıdığını; VKİ' ndeki her bir birimlik değişikliğin, KMY' nu fonksiyonel kapasite, fiziksel

aktivite, kalsiyum alımı, alkol ve sigara kullanımı gibi değiştirilebilir risk faktörlerinden daha fazla etkilediğini vurgulamışlardır.

Ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda da osteoporoz ile VKİ arasında pozitif yönde korelasyon saptanmış ve obezitenin osteoporozdan koruyucu bir faktör olabileceği vurgulanmıştır. Yaraman ve ark. (78) bizim çalışmamızda da olduğu gibi postmenopozal kadınlarda femur boyun T skorları ile VKİ arasında anlamlı korelasyon saptamışlardır. Aynı şekilde Yanık ve ark. (79) da bu sonuca ulaşmışlardır. Obezitenin KMY üzerindeki olumlu etkinin mekanizması araştırmalar ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu etkinin oluşumunda rol oynadığı kabul edilen mekanizmalardan birisi iskelet üzerine yük binmesi ve mekanik stres oluşturmasıdır. Vertebra ve femur KMY üzerine yapılmış çalışmalar iskelet üzerine yük binme ve mekanik stres görüşünü desteklemektedir (80-82). Fakat obez hastalarda, yük binmeyen üst ekstremitelerde de KMY' nun yüksek olduğunun saptanması başka nedenler olabileceğini düşündürmektedir (83). Öner ve ark. (84) KMY ve VKİ arasındaki pozitif ilişkinin obezlerde görülen hiperinsülineminin neden olabileceğini belirtmişlerdir. Bu iki değer arasındaki olumlu etkinin diğer bir mekanizması da özellikle menopoz sonrası yağ dokusundaki östrojen salınımı olarak belirtilmiştir (80).

Literatürde yaşla birlikte denge bozukluğunda artma olduğu yönünde genel olarak kabul görmekle beraber denge kaybının başladığı düşünülen kesin bir yaş sınırı yoktur. Çalışmalar genel olarak yaşlılık için başlangıç kabul edilen 65 yaş üstü bireyler üzerine yoğunlaşmıştır. Bizim çalışmamızda olduğu gibi literatürde yaş ile denge arasındaki ters korelasyonu gösteren bir çok çalışma mevcuttur (85, 86). Ülkemizde yapılan bir çalışmada Ceceli ve ark. (85) ortalama yaşları 71 olan 60 bireyin tandem romberg, tek bacak üzerinde durma testi ile statik dengelerini değerlendirmiş ve çalışma sonucunda denge testleri ile yaş arasında negatif korelasyon saptamışlardır.

Soyuer ve ark. (86) yapmış olduğu bir çalışmada 65 yaş ve üzeri huzurevinde kalan yaşlılarda BDT kullanılarak denge ölçümü yapıldığında yaşla birlikte denge fonksiyonlarının bozulduğunu göstermiştir.

Günendi ve ark. (87) postmenopozal dönemdeki osteoporozlu kadınlarda postural stabilitenin klinik ve bilgisayarlı stabilometrik değerlendirmesini yaptıkları çalışmaya dahil ettikleri 82 kadında yaş ile BDT arasında negatif korelasyon bulunmuştur.

Denge ile VKİ arasındaki ilişki incelendiğinde yaptığımız çalışmada negatif korelasyon, yani VKİ arttıkça denge fonksiyonlarının bozulduğunu tespit ettik. Bu konuda bizimle aynı sonuçları belirten, literatürde yer alan çalışmalar mevcuttur. Greve ve ark. (88) yaptıkları

çalışmada yüksek VKİ' nin denge fonksiyonlarında azalmaya neden olduğunu tespit etmişlerdir. Dutil ve ark. (89) yaşlı kadınlarda obezitenin denge üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada obezitenin dengeyi olumsuz yönde etkilediğini ve obezitenin düşme için potansiyel bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir. Denge ve VKİ arasındaki ilişkiyi sadece kadınlar üzerinde incelemiş olsak da cinsiyetler arasında fark olmadığını belirten çalışmalar mevcuttur. Menegoni ve ark. (90) cinsiyete özgü obezitenin denge üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada her iki cinsiyet için de anlamlı bir fark bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Dengenin bozulması kişilerin bağımsızlığını, yaşam kalitesini etkileyebilir. Denge testleri bozuk dengenin belirlenmesiyle ve düşmeyi tahmin ederek önceden önlemlerin alınması bakımından önemlidir. Düşmenin tahmin edilmesinde birçok test kullanılır. Bu testler değişik oranlarda hassasiyete sahip olup, hangi testin tercih edileceği imkanlar dahilinde elde bulunan cihaz, zaman ve kişisel tecrübelere göre şekillenir. Denge ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda bireylerin düşme oranları da sorgulanmaktadır. Denge bozukluğunun düşmeye olan etkisi birçok çalışmada kanıtlanmıştır. Koyuncu' nun (28) 65 yaş üstü bireylerde denge durumunun değerlendirilmesi üzerine yaptığı çalışmada 68 bireyin 23 tanesinde (%34) düşme durumu pozitiftir. Bizim çalışmamızda da 138 bireyin 62 tanesinde (%45) düşme mevcut idi. Wolfson ve ark. (81) yaşlı bireylerdeki bozulmuş denge fonksiyonunun alt ekstremitelerdeki güç kaybı ve duyusal-motor işlemin aktivasyonundaki azalmayla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da yaşla denge skorlarında anlamlı bir ilişki olduğu, yani yaş arttıkça dengenin bozulduğu gözlemlendi. Crilly ve ark. (91) kadınlarda düşme sıklığının menopoz döneminde artmaya başladığını ve bu artışın hormonal değişikliklerin postural stabiliteye etkisiyle alakası olabileceğini belirtmişlerdir. Bazı çalışmalar kadınların menopoz döneminde düşme riskinde artış gösterdiğini belirtmiştir. Winner ve ark. (92) orta yaştaki kadınlarda düşmelerin ilk başta menopoz döneminde artış gösterdiğini saptamışlardır.

Denge ile postür arasındaki ilişkiyi değerlendiren birçok çalışma mevcuttur. Özyonar' ın (93) yaşlılarda artmış kifozun kas kuvveti, denge ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmaya 16 birey dahil edilmiş. Kifoz ölçüm değerleri ile denge ölçümleri (BDT ile) arasında yapılan korelasyon analizine göre kifoz arttıkça dengenin azaldığı yönünde tespitte bulunulmuş ancak bulunan sonuç istatistiksel olarak önemli bulunmamış. Bizim çalışmamızda ise postür analiz sonuçları ile denge fonksiyonları arasında anlamlı bir ilişki bulduk.

Osteoporotik hastalarda vertebral kırıkların neden olduğu kifotik postür bu hastalar için en fazla fiziksel deformite yaratan sonuçlardandır (94). Kifozu fazla olan hastalar yaş, eski kırıklar ve KMY' ndan bağımsız olarak 1,7 kat daha fazla kırık geçirme riskine sahiptir (95).

Kifotik bir postüre sahip olan hastalarda postural salınımın arttığı bulunmuştur. Denge bozukluğu ve postural salınım osteoporotik hastalarda düşme için iki önemli risk faktörüdür (65).

Literatürde kifotik postürün denge fonksiyonlarını azalttığına yönelik çalışmalar mevcuttur. Sinaki ve ark. (96) osteoporoz ve kifozda denge bozukluğu ve düşme risklerinin artışını araştırdıkları çalışmada azalmış kas gücüne bağlı torakal kifoz artışının osteoporozda artan vücut eğimi, salınımlı yürüme ve düşme riski üzerinde önemli rol oynadığını tespit etmişlerdir.

Ishikawa ve ark. (97) osteoporozlu hastalarda spinal eğrilik ve postural dengeyi inceledikleri ve 93 hastayı dahil ettikleri çalışmada kifozun, spinal eğim ve postüral dengeyi etkileyerek düşme için bir risk faktörü oluşturabileceğini belirtmişlerdir.

Miyakoshi ve ark. (98) postmenopozal osteoporozda postüral deformitelerin ve omurga hareketliliğinin yaşam kalitesine etkisini inceledikleri ve 60 yaş üzeri 157 postmenopozal kadın bireyi dahil ettikleri çalışmada osteoporozlu hastalarda yaşam kalitesinin postural deformitelerle, özellikle kifoz ile azaldığını ve de spinal mobilitenin bu hastaların yaşam kaliteleri üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Sinaki ve ark. (99) kifotik duruşu olan osteoporotik kadınlarda propriyoseptif dinamik duruş eğitimi yoluyla düşme riskinin azaltılması üzerine yaptığı bir çalışmada da denge fonksiyonlarındaki en önemli gelişmeye anormal dengeye sahip propriyoseptif dinamik duruş eğitimi alan bireyler sahip olduğunu ve artırılmış dengenin düşme riskini azaltabileceğini belirtmişlerdir.

Balzini ve ark. (100) kifoz ölçümünü oksiput duvar mesafesi ile değerlendirdikleri çalışmalarında şiddetli kifozu olan bireylerde motivasyonun azaldığını, depresyonun arttığını, yürümenin güçleşip dengenin azaldığını, yaşam kalitesinin azaldığını ve motor fonksiyonun kötüleştiğini bildirmişlerdir.

Cook (101) 52 osteoporotik kadın bireyi dahil ettiği çalışmada yüksek kifoz açısı olan bireylerin daha az kifoz açısındaki bireylere göre düşme sıklığının fazla olduğunu ve denge fonksiyonlarındaki azalmayı ortaya koymuştur.

Yaptığımız araştırmada postmenopozal dönemdeki kadın bireyler ile çalışmış olsak da erkeklerde de yaşlanma sürecini takiben denge kaybı, osteoporotik süreç, postural bozukluklar gözükmektedir. Kado ve ark. (102) 1578 yaşlıda kifoz artışının etkilerini araştırmışlar ve erkek bireylerin kifozdan daha fazla etkilendiğini ve artmış kifoz açısının fiziksel fonksiyonu zorlaştırdığını bulmuşlardır. Fakat bir başka çalışmada Nishiwaki ve ark. (103) 536 yaşlı ile

yaptıkları çalışmada kifozun cinsiyet, yaş, kötü sağlık durumu, fonksiyonel aktivite ve kan basıncı ile olan ilişkisini araştırmışlar ve kifozun daha yaşlılarda, kötü sağlık durumu olanlarda ve kadınlarda daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Antonelli ve ark. (104) denge ve yürüme ile oksiput duvar mesafesi arasında bireylerin tümünde ilişki bulmuşlardır ve fiziksel fonksiyonun sadece bayanlarda etkilendiğini göstermişlerdir.

Ortez uygulamalarının da postür ve denge üzerinde etkisini inceleyen çalışmalar mevcut literatürde. Pfeifer ve ark. (105) yeni geliştirilen torakolomber iki ortez ile yaptıkları çalışmada sırt ekstansör kuvveti, abdominal fleksor kuvveti, vital kapasite, boy uzunluğu, kifoz açısı, ağrı, denge ve günlük yaşamdaki kısıtlılıklarında anlamlı düzelme tespit etmişlerdir. Gündoğdu ve ark. (106) osteoporoza bağlı kifozu olan hastalarda omuz retraksiyon ortezinin (kifoortez) denge, yaşam kalitesi ve dorsal kifoz açısı üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmada kifoortez kullanımının dorsal kifoz açısı, denge ve yaşam kalitesi üzerinde anlamlı iyileşme olduğunu, egzersize ek yarar sağlamadığı ancak daha dik postür sağlayarak boy uzunluk artışına katkısı olduğunu belirtmişlerdir. Kifotik postürü düzeltmenin mobiliteyi artırdığı, ağrıyı azalttığı ve yaşam kalitesini iyileştirdiği saptanmıştır ve kifoz açısındaki fark iyileşme parametresi olarak çalışmalarda kullanılmıştır (107-109). Korse kullanımına bağlı olarak kifoz açısındaki azalma sırt kas gücünün artmasına, bu durum da korse kullanırken kas aktivitesinin artmasına bağlanmıştır (107).

İsmail ve ark. (110) yaptıkları çalışmada kifoz açısı ile ağrı arasında ilişki bulmalarına karşın Ettinger ve ark. (111) ile Ross ve ark. (112) bizim yaptığımız çalışmada olduğu gibi kifoz açısı ile ağrı arasında herhangi bir ilişki bulmamışlardır.

Düşmeye neden olan intrensek risk faktörlerinden yaşlanmayla ilgili genel bozukluklardan biri propriosepsiyonda bozulmadır. Bu çalışmada eklem pozisyon hissinden yararlanılarak propriosepsiyon ölçümü yapılmıştır. Eklem stabilitesinin sağlanması, sürdürülmesi, diz ve ayak bileği eklemlerinin nöromotor kontrolü üzerinde propriosepsiyon duyusu önemli bir yere sahiptir. Propriosepsiyonun azalması ritmik yürümenin zorlaşması, adım mesafesinin kısalması, yürüyüş hızının azalmasıyla ağrı ve özürlülüğü artırmaktadır (113). Çalışmamıza katılan bireylerde propriosepsiyon üzerine değerlendirme yapmış olsak da özellikle postmenopozal kadınlarda bu konuda çok fazla çalışma bulunmamaktadır.

Petrella ve ark. (114) yaş ve aktivitenin diz eklemi propriosepsiyonuna etkisini araştırdıkları bir çalışmada propriosepsiyonun yaşla birlikte azaldığını ve düzenli aktivitenin bu azalmayı hafifletebileceğini, zayıf propriosepsiyon ve yaşlanma ile birlikte düşme insidansını azaltmak için de düzenli egzersiz yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Yapılan başka bir

çalışmada yine Pai ve ark. (115) propriosepsiyonun yaşla birlikte azaldığını belirtmişlerdir. Ribeiro ve ark. (116) yaptığı çalışmada da yaşlanmanın eklem propriosepsiyonu üzerinde olumsuz etkileri olduğunu vurgulanmıştır. Bir çok çalışmada proprioseptif duyunun yaşla birlikte bozulduğu belirtilmiş olsa da çalışmamızda yaş ile propriosepsiyon arasında anlamlı bir ilişki bulamadık. Bunun nedeni diz ve ayak bileğinin propriosepsiyon değerlendirmesini manuel gonyometrik ölçüm ile yapmış olmamız olabilir. Dijital bir gonyometrik ölçüm cihazı veya izokinetik test cihazı kullanımı bu tür çalışmalarda daha net ölçümler yapılmasını sağlayabilir.

Kaplan ve ark. (117) yaşa bağlı propriosepsiyon ve eklem pozisyon hissindeki değişiklikleri araştırdıkları çalışmada kadınlarda propriosepsiyon ve statik eklem pozisyon hissinin yaşla ilişkili olduğunu ve yaşlı insanlarda kas iskelet sistemi travmalarına neden olan faktörlerin daha fazla araştırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Bennell ve ark. (113) diz osteoartritli bireylerde diz eklemi propriosepsiyonunun ağrı ve sakatlanma ile olan ilişkisini araştırdıkları çalışmada eklem pozisyon hissindeki bozulmaların ağrı dışındaki faktörlere bağlı olabileceğini ve bu bozulmaların sakatlanmaya neden olacak kadar büyük ölçüde olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda sağ diz propriosepsiyon ölçümleri ile denge testleri arasında anlamlı bir ilişki saptadık. Goble ve ark. (118) yaşlılarda propriosepsiyon hassasiyetini ölçtükleri çalışmada yaşlılarda açık bir şekilde pozisyon ve hareket hissinin bozulduğunu ve bu yaşla beraber bozulan duyunun denge gibi sensorimotor işlevleri etkilediğini belirtmişlerdir.

Gauchard ve ark. (119) proprioseptif ve bioenergetik fiziksel aktivitelerin yaşlı kadınlarda denge kontrolü üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada proprioseptif egzersizin en iyi etkiye denge fonksiyonları üzerinde sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Osteoporoz, postmenopozal kadınlarda sık görülen bir problem haline gelmektedir. Tüm hastalıklarda olduğu üzere osteoporoz için de erken tanı, korunma ve tedavi önemlidir. Osteoporotik kırıkların oluşumu önemli derecede maddi ve tıbbi kayıplara neden olmakta ve yaşam kalitesini bozmaktadır. Çalışmamızda olduğu gibi postmenopozal kadınların KMY ölçümleri, denge fonksiyonlarının ölçümleri, postürlerinin analizi ve propriosepsiyonun değerlendirilmesi bu dönemdeki bireylerin düşme risklerinin belirlenmesi, kırık oluşumunun önlenmesi, yaşam kalitesinin artırılması açısından önemlidir.

SONUÇLAR

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde, 138 bireyi dahil ederek yaptığımız bu tez çalışmasında; postmenopozal kadınların KMY, postür, propriosepsiyon ve denge durumları arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçladık. Bunun sonucunda;

1. Katılımcıların %75'i fazla kilolu veya obezdi ve bununla beraber vücut kitle indeksi bireylerin KMY ölçümleri ile anlamlı bir korelasyona sahipti.
2. Yaş arttıkça denge fonksiyonları bozulmaktadır.
3. VKİ' nin artması dengeyi olumsuz etkilemektedir.
4. Ağrının artması dengeyi olumsuz etkilemektedir.
5. Lomber vertebralardaki T skorunun azalması, lomber lordoz açısını arttırmaktadır.
6. Torakal kifoz açısı, total gövde inklinasyon açısı ve skolyoz açısındaki artışlar BDT denge skorunu azaltmaktadır.
7. Yaş arttıkça total gövde inklinasyon açısı artmaktadır.
8. Yaş arttıkça düşme durumunda artış olmaktadır.
9. BDT denge skoru ve her iki TBÜDT skorları ile düşme durumu arasında anlamlı korelasyon mevcuttur.
10. Ayak bileği burkulması yaşayan bireylerde düşme oranı daha fazladır.

ÖZET

Menopoz sonrası kadınlarda yaşın artmasıyla birlikte; kemik mineral yoğunluğunda azalma, denge fonksiyonlarında bozulma, propriosepsiyonda azalma ve postür değişiklikleri ortaya çıkabilir. Bunlar, düşme ve kırıklar için bilinen önemli risk faktörleridir. Amacımız bu faktörlerin birbirleriyle olan ilişkisini değerlendirmektir. Bu sebeple; çalışmaya TÜTF Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniği osteoporoz polikliniğine başvuran postmenopozal dönemdeki 138 birey dahil edildi. Bireylerin demografik özelliklerinin yanı sıra düşme durumu, egzersiz alışkanlığı, ayak bileği burkulma öyküleri kaydedildi. Olguların dinamik dengeleri Berg denge testi, statik dengeleri ise Tandem Romberg ve tek bacak üstünde durma testi ile değerlendirildi. Zebris CMS-20P-2 cihazı ile bilgisayar ortamında üç boyutlu ultrasonik sistem ile omurga postür analizi yapıldı. Propriosepsiyon için her iki taraf diz ve ayak bileğinden gonyometre yardımıyla eklem pozisyon hissi ölçümü yapıldı. Kemik mineral yoğunluğu ölçümü DXA yöntemi ile lomber omurga ve femurdan yapıldı. Yaş arttıkça denge fonksiyonlarının bozulduğunu, vücut kitle indeksinin arttığını, kemik mineral yoğunluğunun azaldığını belirledik. Lomber vertebralarda T skoru azaldıkça lomber lordoz açısının arttığını, omurga postürü bozuldukça denge fonksiyonlarının azaldığını tespit ettik. Propriosepsiyonun kemik mineral yoğunluğu ve postür üzerinde bir etkisi olmadığını bulduk. Sağ diz propriosepsiyonu haricinde diğer propriosepsiyon ölçümleri ile denge fonksiyonlarının bir ilişkisini bulamadık. Kemik mineral yoğunluğu ile denge arasında anlamlı bir ilişki bulmadık. Çalışma sonucunda; postmenopozal dönemde kadın olgularda düşme ve kırık riski açısından risk oluşturduğu düşünülen denge, postür, propriosepsiyon ve kemik mineral yoğunluğu ölçümlerinin, bağımsız risk faktörleri olduğu göz önüne alınarak, her bir parametrenin bireye özgü değerlendirilmesi önerilir.

Anahtar kelimeler: Denge, postür, propriosepsiyon, menopoz, osteoporoz

THE EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BONE MINERAL DENSITY, BALANCE, POSTURE AND PROPRIOCEPTION IN POSTMENOPAUSAL WOMEN

SUMMARY

With increasing age in postmenopausal women, decrease of bone mineral density and proprioception, impairment of balance and changes of posture may appear. These are the important risk factors for falling and fractures. Our purpose is to evaluate the connections between these factors. So, 138 postmenopausal women who applied to the osteoporosis policlinic TUTF (Trakya University Medical Faculty) Physical Therapy and Rehabilitation are included in this work. The women's falling experiences, exercise habits, sprained ankle stories were registered as well as the women's demographic features. The dynamic balance of the cases were evaluated with Berg balance test; the static balance of the cases were evaluated with Tandem Romberg test and stand on one leg test. Vertebral posture was analysed with the device Zebris CMS-20P-2 and 3D ultrasonic system on computer. The joint position sense was measured from the knee and the ankle with the goniometer for proprioception. The bone mineral density was measured from lumbar vertebrae and femur with the DXA technique. We determined that balance functions were impaired, body mass index increased and bone mineral density decreased with the increasing age. We established that while T score was decreasing, lumbar lordosis angle increased in lumbar vertebras, balance functions decreased as vertebral posture was impaired. We found that there is no effect of proprioception on bone mineral

density and posture. We failed to find any connection between balance function and the proprioception measurements except for the right knee proprioception. We failed to find any significant connection between the bone mineral density and balance. As a result, taking into consideration that the measurements of balance, posture, proprioception and bone mineral density which are considered as the risk for the falling and fracture of postmenopausal women, are independent risk factors, each parameter is suggested to be evaluated specific to the individual.

Key words: Balance, posture, proprioception, menopause, osteoporosis

KAYNAKLAR

1. Küçükali Türkyılmaz A, Kurt EE, Devrimsel G. Postmenopozal kadınlarda serum vitamin D düzeyi ve kemik mineral yoğunluğunun denge ve düşme riski üzerine etkisi. Dicle Tıp Dergisi 2013;40(3):391-5.

2. Lord SR, McLean D, Stathers G. Physiological factors associated with injurious falls in older people living in the community. Gerontology 1992;38(6):338-46.

3. Abreu DC, Trevisan DC, Costa GC, Vasconcelos FM, Gomes MM, Carneiro AA. The association between osteoporosis and static balance in elderly women. Osteoporosis Int 2010;21(9):1487-91.

4. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. Cochrane Database Syst Rev 2003(4):CD000340.

5. Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. Osteoporosis Int 2005;16(8):1004-10.

6. Nordin BEC, Chatterton BE, Need AG, Horowitz M. The definition, diagnosis, and classification of osteoporosis. Phys Med Rehabil Clin North Am 1995;6(3):395-414.

7. Oğuz H. Tıbbi Rehabilitasyon. In: Hasan O, editor. Metabolik Kemik Hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri Tic.Ltd.Şti; 2015. p. 1176.

8. Karamehmetoğlu ŞS, Majlesi J, Karacan İ, Çalış M, Akyıldız H. Osteoporoza bağlı kırık geçiren hastalarda risk faktörlerinin değerlendirilmesi. Osteo Dünyasından 1996;2:161-7.

9. Taube T ME, Khan S. Physical risk factors for hip fracture in elderly women in the community and nursing homes. J Bone Miner Res 1995;10:1210-8.

10. Abay H. Çağın Pandemisi: Osteoporoz ve güncel yaklaşımlar. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik E-Dergisi 2014;2(2):1-12.

11. Rajgopal R BM, Butcher MK, Shaughnessy SG The effects of heparin and low molecular weight heparins on bone. Thromb Res 2008;122:293-8.

12. Kanis JA JO, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. Osteoporosis Int 2008;19:385-97.

13. Glaser DL, Kaplan FS. Osteoporosis. Definition and clinical presentation. Spine 1997;22(24):12-6.

14. Sindel D, Gula G. Osteoporozda Kemik Mineral Yoğunluğunun Değerlendirilmesi. Assess Bone Min Density Osteoporos 2015;21(1):23-9.

15. KIR KA. Menopozlu kadınların kemik mineral yoğunluğu ölçümleriyle beden kitle indekslerinin ve beslenme durumlarının ilişkilendirilmesi. İstanbul: Haliç Üniversitesi; 2012.

16. Turhanoğlu AD, Güler H, Özer C. Yaşlı kadinlarda osteoporoz tedavisinin yaşam kalitesine etkisi. Osteoporosis Med Quality Life Old Women 2008;14(1):7-11.

17. Eryavuz M, editor Osteoporozdan Korunma ve Rehabilitasyon. İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri - Osteoporoz sempozyumu; 1999; İstanbul.

18. Uz Tunçay S, Özdinçler AR, Erdinçler DS. The effect of risk factors for falls on activities of daily living and quality of life in geriatric patients. Turk Geriatri Derg 2011;14:245-52.

19. Sindel D. Osteoporosis treatment at present and in the future/ Gunumuzde ve gelecekte osteoporoz tedavisi. Turkish J Phys Med Rehabil 2013(4):330.

20. Demirdal ÜS. Osteoporozlu hastalarda su içi egzersizlerin yararlari. Türk Osteoporoz Dergisi 2012;18:37-9.

21. Yamazaki S, Ichimura S, Iwamoto J, Takeda T, Toyama Y. Effect of walking exercise on bone metabolism in postmenopausal women with osteopenia/osteoporosis. J Bone Min Metabol 2004;22(5):500-8.

22. Dıraçoğlu D, Cihan C, İşsever H. Postural performance in patients with cervical radiculopathy. Turk J Phys Med Rehab 2009;55:153-7.

23. Gündüz OH. Posture and gait in elderly. Turk Geriatri Derg 2000;3(4):155-62.

24. Akman M. Biyomekaniğin temel ilkeleri. Beyazova M, editor. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011. 157-74 p.

25. Soyuer F, Ismailoğullari S. Aging and balance. Turk Serebrovaskuler Hastalıklar Derg 2009;15(1):1-5.

26. Tüzün Ç. Motor fonksiyonun nörofizyolojisi. OĞUZ H, editor. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1995.

27. Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ. Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. Physical Therapy 1995;75(8):699-706.

28. Koyuncu G. 65 yaş üstü bireylerde denge durumunun değerlendirilmesi. Edirne: Trakya Üniversitesi; 2013.

29. Barrett RS, Lichtwark GA. Effect of altering neural, muscular and tendinous factors associated with aging on balance recovery using the ankle strategy: a simulation study. J Theoretical Biol 2008;254(3):546-54.

30. GÜNENDİ Z. Yaşlılarda Düşme. Beyazova M, editor. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011.

31. Balaban Ö, Nacir B, Erdem HR, KaragöZ A. Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi. Eval Balance Funct 2009;12(3):133.

32. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Effects of regular walking on postural stability in the elderly. Gerontology 2003;49(4):240-5.

33. Shimada H, Obuchi S, Kamide N, Shiba Y, Okamoto M, Kakurai S. Relationship with dynamic balance function during standing and walking. Am J Physical Med Rehabil 2003;82(7):511-6.

34. Işık AT. Geriatrik olgularda düşmelerin değerlendirilmesi. Evaluation Falls Geriatr Patients 2006;9(1):45.

35. Alexander BH, Rivara FP, Wolf ME. The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. Am J Public Health 1992;82(7):1020-3.

36. Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C, Prevention of Falls Network E, Outcomes Consensus G. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the prevention of falls network europe consensus. J Am Geriatrics Society 2005;53(9):1618-22.

37. Meriç M, Oflaz F. Yaşlı bireylerin düşme yaşantısıyla ilgili algıları ve günlük yaşamlarına etkisi üzerine niteliksel bir çalışma. Türk Geriatri Derg 2007;10(1):19.

38. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Physical Therapy 2000;80(9):896-903.

39. Tinetti ME. Clinical practice. Preventing falls in elderly persons. New England J Med 2003;348(1):42-9.

40. Uysal A, Ardahan M, Ergül Ş. Determination of the falling risks of elderly living at home. Turk Geriatri Derg 2006;9(2):75-80.

41. Yeşilbalkan ÖU, Karadakovan A. Narlıdere Dinlenme ve Bakımevinde yaşayan yaşlı bireylerdeki düşme sıklığı ve düşmeyi etkileyen faktörler. Turk Geriatri Derg 2005;8(2):72.

42. Kron M, Loy S, Sturm E, Nikolaus T, Becker C. Risk indicators for falls in institutionalized frail elderly. Am J Epidemiol 2003;158(7):645-53.

43. Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campbell AJ. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. Age Ageing 2001;30(1):77-83.

44. Kammerlind AS, Hakansson JK, Skogsberg MC. Effects of balance training in elderly people with nonperipheral vertigo and unsteadiness. Clin Rehabil 2001;15(5):463-70.

45. Karakuş S, Kilinç F. Postür ve sportif performans. Kastamonu Eğitim Derg 2006;14(1):309-22.

46. Keller TS, Colloca CJ, Harrison DE, Harrison DD, Janik TJ. Influence of spine morphology on intervertebral disc loads and stresses in asymptomatic adults: implications for the ideal spine. J North Am Spine Soc 2005;5(3):297-309.

47. Molikova R, Bezdickova M, Langova K, Holibka V, David O, Michalikova Z, et al. The relationship between morphological indicators of human body and posture. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2006;150(2):261-5.

48. Öken Ö. Postür. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011. p. 243-57.

49. Kurtoğlu HS. Ankilozan spondilitli hastalarda postür analizi. Edirne: Trakya Üniversitesi; 2015.

50. Ecerkale Ö. Postür analizinde symmetrigraf ile orthoröntgenogram sonuçlarının değerlendirilmesi. İstanbul 2006.

51. Ulusoy H. Skolyoz. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011. p. 3243-50.

52. Glista J, Pop T, Weres A, Czenczek-Lewandowska E, Podgorska-Bednarz J, Rykala J, et al. Change in anthropometric parameters of the posture of students of physiotherapy after three years of professional training. Bio Med Res Int 2014;719-28.

53. Kaya D. Omuz Propriosepsiyon Egzersizleri. In: Baltaci G, editor. Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015. p. 149-61.

54. Azarfam AAY. Diz Osteoartriti olan hastalarda sanal gerçeklik uygulamasi ve kinezyolojik bantlamanin propriosepsiyon üzerinde etkinliği ve kiyaslamasi. Ankara: Hacettepe Uni; 2013.

55. SOYUER F, KÖSEOĞLU E. Dengenin Klinik Değerlendirilmesi. Erciyes Üni Sağlık Bilimleri Derg 2001;10:75-82.

56. Sahin F, Yilmaz 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.

57. 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.

58. Kowalski IM, Protasiewicz-Fałdowska H, Dwornik M, Pierozyński B, Raistenskis J, Kiebzak W. Objective parallel-forms reliability assessment of 3 dimension real time body posture screening tests. BMC Pediatrics 2014;14(1):1-8.

59. Üstündağ N, Korkmaz M, Öksüzkaya A, Balbaloğlu Ö, Eray İK. Osteoporozun Sınıflandırılması, Risk Faktörlerinin Belirlenmesi ve Bir Dakikalık Osteoporoz Risk Testi. Euras J Fam Med 2013;2:107-14.

60. Kutlu R, Çivi S, Pamuk G. Postmenopozal kadınlarda osteoporoz sıklığı ve FRAXTM Skalası kullanılarak 10 yıllık kırık riskinin hesaplanması. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2012;58:126-35.

61. Bartl R, Frisch B, Osteoporoz Teşhis Korunma Tedavi Ç. Tan AA, 1. Baskı, Ortadoğu Yayıncılık, Ankara. 2006.

62. Abreu D, Trevisan D, Costa G, Vasconcelos F, Gomes M, Carneiro A. The association between osteoporosis and static balance in elderly women. Osteoporosis Int 2010;21(9):1487-91.

63. Gunendi Z, Ozyemisci-Taskiran O, Demirsoy N. The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. Rheumatol Int 2008;28(12):1217-22.

64. Türkyılmaz AK, Kurt EE, Devrimsel G. Postmenopozal kadınlarda serum vitamin D düzeyi ve kemik mineral yoğunluğunun denge ve düşme riski üzerine etkisi. Dicle Tıp Derg 2013;40(3): 391-5.

65. Lynn SG, Sinaki M, Westerlind KC. Balance characteristics of persons with osteoporosis. Arch Physical Med Rehabil 1997;78(3):273-7.

66. Kameda T, Mano H, Yuasa T, Mori Y, Miyazawa K, Shiokawa M, et al. Estrogen inhibits bone resorption by directly inducing apoptosis of the bone-resorbing osteoclasts. J Experimental Med 1997;186(4):489-95.

67. Skerry TM, Suva LJ. Investigation of the regulation of bone mass by mechanical loading: from quantitative cytochemistry to gene array. Cell Biochem Function 2003;21(3):223-9.

68. Tremollieres FA, Pouilles J-M, Ribot C. Vertebral postmenopausal bone loss is reduced in overweight women: a longitudinal study in 155 early postmenopausal women. J Clin Endocrinol Metabol 1993;77(3):683-6.

69. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. New England J Med 1995;332(12):767-74.

70. El Maghraoui A, Guerboub AA, Mounach A, Ghozlani I, Nouijai A, Ghazi M, et al. Body mass index and gynecological factors as determinants of bone mass in healthy Moroccan women. Maturitas 2007;56(4):375-82.

71. Guney E, Kisakol G, Ozgen G, Yilmaz C, Yilmaz R, Kabalak T. Effect of weight loss on bone metabolism: comparison of vertical banded gastroplasty and medical intervention. Obesity Surg 2003;13(3):383-8.

72. Radak TL. Caloric restriction and calcium's effect on bone metabolism and body composition in overweight and obese premenopausal women. Nutrition Rev 2004;62(12):468-81.

73. Wardlaw GM. Putting body weight and osteoporosis into perspective. Am J Clin Nutrition 1996;63(3):433-6.

74. Gürlek YS. Postmenopozal kadınlarda vücut kitle indeksinin kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkisi. Trabzon: Türkiye Cumhuriyeti Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2015.

75. Premaor MO, Compston JE, Fina Avilés F, Nogués X, Díez- Pérez A, Prieto- Alhambra D. The association between fracture site and obesity in men: a population- based cohort study. J Bone Min Re s2013;28(8):1771-7.

76. Silva HG, Mendonça L, Conceição FL, Zahar SE, Farias MLF. Influence of obesity on bone density in postmenopausal women. Arquivos Brasileiros Endocrinol Metabol 2007;51(6):943-9.

77. Asomaning K, Bertone-Johnson ER, Nasca PC, Hooven F, Pekow PS. The association between body mass index and osteoporosis in patients referred for a bone mineral density examination. J Women's Health 2006;15(9):1028-34.

78. Yaraman N, Çelik C, Karaoğlan B. Postmenopozal kadınlarda osteoporoz ile çok yönlü risk faktörlerinin değerlendirilmesi. Fiziksel Tıp Derg 2002;5(1):23-6.

79. Yanık B, Atalar H, Külcü DG, Gökmen D. Postmenopozal kadınlarda vücut kütle indeksinin kemik mineral yoğunluğuna etkisi. Osteoporoz Dünyasından 2007;13(3):56-9.

80. Kin K, Kushida K, Yamazaki K, Okamoto S, Inoue T. Bone mineral density of the spine in normal Japanese subjects using dual-energy X-ray absorptiometry: effect of obesity and menopausal status. Calcified Tissue Int 1991;49(2):101-6.

81. Kröger H, Tuppurainen M, Honkanen R, Alhava E, Saarikoski S. Bone mineral density and risk factors for osteoporosis a population-based study of 1600 perimenopausal women. Calcified Tissue Int 1994;55(1):1-7.

82. Mole P, McMurdo M, Paterson C. Evaluation of peripheral dual energy X-ray absorptiometry: comparison with single photon absorptiometry of the forearm and dual energy X-ray absorptiometry of the spine or femur. British J Radiol 1998;71(844):427-32.

83. Nishizawa Y, Koyama H, Shoji T, Aratani H, Hagiwara S, Miki T, et al. Obesity as a determinant of regional bone mineral density. J Nutritional Sci Vitaminol 1991;37:65-70.

84. Öner C, Avcı GK, Tosunoğlu F. Postmenopozal Kadınlarda Obesite, İnsülin Düzeyi ve Kemik Mineral Yoğunluğu Arasındaki İlişkiler. Turkish J Physical Med Rehabil 2001;47(2).

85. Ceceli E, Kocaoğlu S, Güven D, Okumuş M, Gökoğlu I, Yorgancioğlu R. The relation between balance, age and functional status in geriatric patients. Turk Geriatri Derg 2007;10(4):169-72.

86. Soyuer F, Şenol V, Elmalı F. Huzurevinde kalan 65 yaş ve üstündeki bireylerin, fiziksel aktivite, denge ve mobilite fonksiyonları. Van Med J 2012;19(3):116-21.

87. Gunendı Z, DEemırsoy N. Postmenopozal Osteoporozlu Kadınlarda Postural Stabilitenin Klinik ve Bilgisayarlı Stabilometrik Değerlendirmesi. Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi. 2007;53(4).

88. Greve J, Alonso A, Bordini AC, Camanho GL. Correlation between body mass index and postural balance. Clinics 2007;62(6):717-20.

89. 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.

90. 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.

91. Crilly RG, Delaquerriere Richardson L, Roth JH, Vandervoort AA, Hayes KC, Mackenzie RA. Postural stability and Colles' fracture. Age Ageing 1987;16(3):133-8.

92. Winner SJ, Morgan CA, Evans JG. Perimenopausal risk of falling and incidence of distal forearm fracture. BMJ 1989;298(6686):1486-8.

93. Özyonar A. Yaşlılarda artmış kifozun kas kuvveti, denge ve yaşam kalitesi üzerine etkileri. Sivas: T.C. Cumhuriyet Üniversitesi 2012.

94. Sinaki M. Musculoskeletal challenges of osteoporosis. Aging Clin Experimental Res 1998;10(3):249-62.

95. Huang MH, Barrett- Connor E, Greendale GA, Kado DM. Hyperkyphotic posture and risk of future osteoporotic fractures: the Rancho Bernardo study. J Bone Min Res 2006;21(3):419-23.

96. Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. Osteoporos Int 2005;16(8):1004-10.

97. Ishikawa Y, Miyakoshi N, Kasukawa Y, Hongo M, Shimada Y. Spinal curvature and postural balance in patients with osteoporosis. Osteoporos Int 2009;20(12):2049-53.

98. Miyakoshi N, Itoi E, Kobayashi M, Kodama H. Impact of postural deformities and spinal mobility on quality of life in postmenopausal osteoporosis. Osteoporos Int 2003;14(12):1007-12.

99. Sinaki M, Lynn SG. Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posturing: a randomized pilot study. Am J Physical Med Rehabil 2002;81(4):241-6.

100. Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, Benucci M, Monni M, Cappozzo A, et al. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. J Am Geriatr Soc 2003;51(10):1419-26.

101. Cook C. The relationship between posture and balance disturbances in women with osteoporosis. Physical OccupTherap Geriatr 2003;20(3-4):37-49.

102. Kado DM, Huang M-H, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and poor physical functional ability in older community-dwelling men and women: the Rancho Bernardo study. Biol Sci Med Sci 2005;60(5):633-7.

103. Nishiwaki Y, Kikuchi Y, Araya K, Okamoto M, Miyaguchi S, Yoshioka N, et al. Association of thoracic kyphosis with subjective poor health, functional activity and blood pressure in the community-dwelling elderly. Environmental Health Preventive Med 2007;12(6):246-50.

104. Antonelli-Incalzi R, Pedone C, Cesari M, Di Iorio A, Bandinelli S, Ferrucci L. Relationship between the occiput-wall distance and physical performance in the elderly: a cross sectional study. Aging Clin Experimental Res 2007;19(3):207-12.

105. Pfeifer M, Kohlwey L, Begerow B, Minne HW. Effects of two newly developed spinal orthoses on trunk muscle strength, posture, and quality-of-life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. Am J Physical Med Rehabil 2011;90(10):805-15.

106. Gündogdu M, Öncel S, Şahin E, Baydar M, Dilek B. Osteoporoza bağlı kifozu olan hastalarda omuz retraksiyon ortezinin denge, kifoz açisi ve yaşam kalitesi üzerine etkisi. Türk Geriatri Derg 2013;16(3).

107. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. Am J Physical Med Rehabil 2004;83(3):177-86.

108. Pfeifer M, Sinaki M, Geusens P, Boonen S, Preisinger E, Minne HW. Musculoskeletal rehabilitation in osteoporosis: a review. J Bone Min Res 2004;19(8):1208-14.

109. Vogt L, Hübscher M, Brettmann K, Banzer W, Fink M. Postural correction by osteoporosis orthosis (Osteo-med): a randomized, placebo-controlled trial. Prosthetics Orthotics Int 2008;32(1):103-10.

110. Ismail AA, Cooper C, Felsenberg D, Varlow J, Kanis JA, Silman AJ, et al. Number and type of vertebral deformities: epidemiological characteristics and relation to back pain and height loss. European Vertebral Osteoporosis Study Group. Osteoporos Int 1999;9(3):206-13.

111. Ettinger B, Black DM, Nevitt MC, Rundle AC, Cauley JA, Cummings SR, et al. Contribution of vertebral deformities to chronic back pain and disability. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. J Bone Miner Res 1992;7(4):449-56.

112. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pain and disability associated with new vertebral fractures and other spinal conditions. J Clin Epidemiol 1994;47(3):231-9.

113. Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Crossley KM, Buchbinder R, Smith M, et al. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. J Orthopaedic Res 2003;21(5):792-7.

114. Petrella R, Lattanzio P, Nelson M. Effect of Age and Activity on Knee Joint Proprioception1. Am J Physical Med Rehabil 1997;76(3):235-41.

115. Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. Arthritis Rheumatism 1997;40(12):2260-5.

116. Ribeiro F, Oliveira J. Aging effects on joint proprioception: the role of physical activity in proprioception preservation. Euro Rev Aging Physical Activity 2007;4(2):71.

117. Kaplan FS, Nixon JE, Reitz M, Rindfleish L, Tucker J. Age-related changes in proprioception and sensation of joint position. Acta Orthop Scand 1985;56(1):72-4.

118. 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.

119. Gauchard GC, Gangloff P, Jeandel C, Perrin PP. Influence of regular proprioceptive and bioenergetic physical activities on balance control in elderly women. Biol Sci Med Sci 2003;58(9):846-50.

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1. Yerçekimi çizgisi 13
Şekil 2. Üç boyutlu ultrasonik sistemle sagital planda ölçülen açılar 15
Şekil 3. Tandem Romberg testi 19
Şekil 4. Tek bacak üstünde durma testi 19
Şekil 5. Diz gonyometrik ölçümü 20
Şekil 6. Ayak bileği gonyometrik ölçümü 21
Şekil 7. Üç boyutlu ultrasonik sistem ile sagital planda ölçülen açılar 22
Şekil 8. Üç boyutlu ultrasonik sistem ile ölçülen total gövde inklinasyon açısı 22
Şekil 9. Üç boyutlu ultrasonik sistem ile frontal düzlemde ölçülen açılar 23
Şekil 10. Zebris üç boyutlu ultrasonik omurga postür değerlendirme cihazının bileşenleri 24
Şekil 11. Zebris üç boyutlu ultrasonik sistem ölçüm cihazı 24

TABLOLAR

Tablo 1. Osteoporoz ve osteoporotik kırık risk faktörleri (7) 4
Tablo 2. Denge Testleri (31) 9
Tablo 3. Dengeye etki eden yaşa bağlı değişiklikler (32,33) 10
Tablo 4. Düşmeye etki eden risk faktörleri (34,42) 11
Tablo 5. Propriosepsiyonun bozulmasına neden olan durumlar (54) 16
Tablo 6. Olguların demografik özellikleri 26
Tablo 7. Vücut kitle indeksine göre olguların sınıflaması 26

Tablo 8. Hastalık öyküsü 27
Tablo 9. Kemik mineral yoğunluğuna göre sınıflama 27
Tablo 10. Denge özet değerleri 28
Tablo 11. Üç boyutlu ultrasonografik sistem ile omurga postür analizi 28
Tablo 12. Demografik veriler, menopoz süresi, ağrı sorgulaması, propriosepsiyon ölçümleri ile kemik mineral yoğunluğu ilişkisi 29
Tablo 13. Demografik veriler, menopoz süresi, ağrı sorgulaması, propriosepsiyon ölçümleri ile postür analizi sonuçları arasındaki korelasyon 29
Tablo 14. Demografik veriler ile denge testleri arasındaki korelasyon 30
Tablo 15. Kemik mineral yoğunluğu ile postür analiz sonuçları arasındaki korelasyon 31
Tablo 16. Denge testleri ile postür analizi arasındaki korelasyon 31
Tablo 17. Düşme durumuna göre demografik özellikler, menopoz süresi, ağrı sorgulaması, propriosepsiyon ölçümleri, denge durumunun fark analizi 32
Tablo 18. L1-L4 T Skor Sınıflamasına göre değişkenler 33
Tablo 19. Femur T Skor Sınıflamasına göre değişkenler 34
Tablo 20. Düşme durumu ile egzersiz alışkanlığı arasındaki ilişki 35
Tablo 21. Düşme durumu ile ayak bileği burkulması durumu arasındaki ilişki 35

ÖZGEÇMİŞ

19.08.1988 tarihinde Edirne'de doğdum. İlk ve ortaöğretimi Edirne'de tamamladım. 2006-2011 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu'nda okudum. Mezuniyet sonrası Samsun, Tekirdağ, Erzincan illerinde görev yaptım. 2013 yılında Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans programına başladım. 15 Nisan 2013 tarihinden itibaren ve halen Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda çalışmaktayım.

EKLER

Ek 1

T.C. TRAKYAÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-BAEK 2014/148	
	PROTOKOL ADI	Postmenopozal Kadınlarda Kemik Mineral Yoğunluğu, Denge, Postür ve Propriosepsiyon ilişkisinin Değerlendirilmesi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Doç. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No: 20/01**	**Tarih:05.11.2014**	
	Fakültemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Derya DEMİRBAĞ KABAYEL'in sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Yüksek Lisans Öğrencisi Hakan AKGÜL'ün 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 gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.		
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	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☐ H☒	E☒ H☐	
Yrd. Doç. Dr. Esin KARLIKAYA Başkan Yardımcısı	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	E☐ H☒	E☒ H☐	
Prof. Dr. Ç. Hakan KARADAĞ Üye	Tıbbi Farmakoloji.	T.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D	E	E☐ H☒	E☒ H☐	
Yrd. Doç. Dr. F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. BiyoistatistikA.D.	K	E☐ H☒	E☒ H☐	
Yrd. Doç. Dr. Hilmi TOZKIR Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E☐ H☒	E☒ H☐	
Doç. Dr. Hasan ÜMİT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E☐ H☐	E☐ H☐	İzinli
Doç. Dr. Selma Arzu VARDAR Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	K	E☐ H☐	E☐ H☐	İzinli
Doç. Dr. Salim DÖNMEZ Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E☐ H☒	E☒ H☐	
Prof. Dr. Muzaffer ESKİOCAK Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	K	E☐ H☒	E☒ H☐	
Prof. Dr. Koray ELTER Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E☐ H☒	E☒ H☐	
Yrd. Doç. Dr. Rugül KÖSE ÇINAR Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E☐ H☒	E☒ H☐	
Doç. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	E	E☐ H☒	E☒ H☐	
Doç. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E☐ H☒	E☒ H☐	
Prof. Dr. Berkan DEMİRAL Üye		T.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	E	E☐ H☒	E☒ H☐	
Avukat Baki KURNAZ Üye		T.Ü. Rektörlüğü	E	E☐ H☐	E☐ H☐	İzinli

*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Recep YAĞIZ
Dekan V.

Ek 2

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(TÜBAP) 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:**

Menopoz sonrası kadınlarda kemik yoğunluğu, denge, postür ve propriosepsiyon ilişkisinin değerlendirilmesi

- **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı:**

Menopoz sonrası kadınlarda kemik yoğunluğu, denge, duruş ve pozisyon algısı ilişkisinin değerlendirilmesi

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

Derya Demirbağ Kabayel

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

- **Araştırmanın amacı:**

Menopoz sonrasında kadınlarda kemik yoğunluğu azalmakta ve buna bağlı olarak düşme sonrasında kırık riski artmaktadır. Kırıkları önlemek için düşme riskini ortadan kaldırmak

gerekmektedir. Düşme riskini ortadan kaldırmak için de iyi bir denge sağlanması gerekmektedir.Dengeyi sağlayan en önemli etmenlerden birisi pozisyon algısı birisi de duruştur.Bizim bu çalışmadaki amacımız;denge,duruş,kemik yoğunluğu,pozisyon algısı ölçümleri yaparak eksiklikleri, düşme ve kırık risk faktörlerini tespit etmek,düşmeleri önlemektir.

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

Yüksek Lisans Tezi

- **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi:**

15.09.2014 - 8 ay

- **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı:**

123

- **Araştırma sırasında uygulanacak olan invaziv yöntemler dahil olmak üzere gönüllüye uygulanacak yöntem, girişim ve tedavilerin tümü:**

Osteoporoz polikliniğine gelen kadın bireyler çalışmaya davet edilecektir. Denge değerlendirmesi için denge ve yürüme testleri kullanılacaktır.Duruşun değerlendirilmesi için bilgisayarlı bir cihaz kullanılacaktır. Pozisyon algısı değerlendirmesi için bilgisayarlı bir test cihazı kullanılacaktır.

- **Araştırmanın deneysel kısımları:**
- **Farklı uygulama ve girişimler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı:**
- **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni:**

Gönüllünün nörolojik hastalığı bulunmaması,doğumsal bir problemi bulunmaması,görme problemi olmaması,bacaklarında eksik uzvu olmaması,,çalışmaya katılmayı kabul etmesi ve menopoz sonrası dönemde kadın olması.

- **Araştırmadan doğrudan gönüllü için beklenen yarar:**

Gönüllünün düşme riski oranının belirlenerek önlem alınmasını sağlamak

- **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:**

Herhangi bir tazminat verilmeyecektir.

- **Gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler:**

Bu çalışmada ulaşım,yemek gibi masraflara ilişki 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:**

Hakan Akgül, Fizyoterapist, T.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Polikliniği, 0554 8039297

- **Gönüllülerden elde edilecek olan biyolojik materyallerin hangi amaçlarla kullanılacağı:**
- **Gönüllülerden elde edilecek biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için onay:**

"Postmenopozal kadınlarda kemik mineral yoğunluğu, denge, postür ve propriosepsiyon ilişkisinin değerlendirilmesi" 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 ihmalim 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:

Ek 3

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 adımı 20 saniyede tamamlıyor 4

b)Bağımsız bir şekilde ayakta duruyor

ve 8 adımı 20 saniyeden daha fazla sürede tamamlıyor 3

c)4 adımı desteksiz gözetimle tamamlıyor 2

d)2 adımdan fazlasını minimal yardımla tamamlıyor 1

e)Düşmemek için yardıma ihtiyacı var/ deneyemiyor 0

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

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

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

a)Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir 4

b)Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir 3

c)Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir 2

d)Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir 1

e)Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor 0

14.Tek ayak üstünde durma:

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

a)Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor 4

b)Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor 3

c)Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 3 saniye veya daha fazla tutabiliyor 2

d)Bacağını kaldırmayı deniyor, 3 saniye tutamıyor

fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor 1

e)Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var 0

Toplam puan :

Maksimum puan : 56

Ek 4

DENGE TESTLERİ

Tek bacak üstünde durma testi

*Hastanın bir dizi 90 derece fleksiyonda
*30 saniye durması istenir
*5 ölçüm yapılır
*Her iki ekstremite için ölçüm yapılır

!!! Yukarıdaki ayağın yere değmesi
!!! Aşırı salınım olması
!!! Yerdeki ayağıyla sıçraması

Sağ Ayak Havada	
1	
2	
3	
4	
5	
Ortalama	

Sol Ayak Havada	
1	
2	
3	
4	
5	
Ortalama	

Romberg testi
*Ayaklar bitişik
*30 saniye

!!! Aşırı Sallanma
!!! Denge Kaybı
!!! Adımlama olursa test pozitif (+)

Gözler açık	Pozitif	☐	Negatif	☐
Gözler kapalı	Pozitif	☐	Negatif	☐

Tandem Romberg testi

Sağ Ayak Önde	
1	
2	
3	
4	
Ortalama	

Sol Ayak Önde	
1	
2	
3	
4	
Ortalama	

*****Ayaklar topuk-parmak ucu pozisyonunda
*Eller göğüs önünde bağlı
*60 saniye

Adı Soyadı :
Tarih :

Ek 5

ANKET FORMU

"Postmenopozal kadınlarda kemik mineral yoğunluğu,denge,postür ve propriosepsiyon ilişkisinin değerlendirilmesi " adlı tez çalışmasının anket formu

Adı Soyadı:		**Tarih:**	
Yaş:		**Telefon:**	
Cinsiyeti:		**Mesleği:**	
Doğum Tarihi:		**Adresi:**	
Doğum Yeri :		**Boy:**	
Medeni Durumu:		**Kilo:**	
Öğrenim Durumu:			

SVO:	**Diabet:**	
Alerji:	**Sigara:**	
Kalp Hastalığı:	**Alkol:**	
Kırık:	**Vertigo:**	
Hipertansiyon:	**Diğer:**	**İlaç kullanımı:**

Egzersiz Alışkanlığı:			
Daha önce düşme hikayesi: Var ☐ Yok ☐		**Kaç kez:**	**Hangi yaşlarda:**
Ayak bileği burkulma hikayesi: Var ☐ Yok ☐		**Kaç kez:**	**Hangi yaşlarda:**
Menopoz Süresi:			
Herhangi bir kas-iskelet ağrısı var mı? Var ☐ Yok ☐		**Nerede:**	**VAS:**

Eklem hareket açıklığı	**Sağ**	**Sol**
Omuz **Dirsek** **El** **Kalça** **Diz** **Ayakbileği**		
Kas kuvvetleri	**Sağ**	**Sol**
Omuz **Dirsek** **El** **Kalça** **Diz** **Ayakbileği**		

	Sağ	**Sol**
Dizin getirildiği açı		
Hastanın yaptığı açı (DİZ)		
Ayakbileğinin getirildiği açı		
Hastanın yaptığı açı (AYAK)		

KMY	**T Skor**	**BMD**
L1-L4		
Femur neck		