



**T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**POSTMENOPOZAL OSTEOPOROZLU KADINLARDA PİLATES  
EGZERSİZLERİNİN AĞRI, FONKSİYONEL DURUM VE YAŞAM KALİTESİ  
ÜZERİNE ETKİNLİĞİ**

**Dr. Nurten KÜÇÜKÇAKIR**

**UZMANLIK TEZİ**

**Bursa-2011**



**T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**POSTMENOPOZAL OSTEOPOROZLU KADINLARDA PİLATES  
EGZERSİZLERİNİN AĞRI, FONKSİYONEL DURUM VE YAŞAM KALİTESİ  
ÜZERİNE ETKİNLİĞİ**

**Dr. Nurten KÜÇÜKÇAKIR**

**UZMANLIK TEZİ**

**Danışman: Prof. Dr. Lale ALTAN İNCEOĞLU**

**BURSA - 2011**

## İÇİNDEKİLER

Özet.....	ii
İngilizce Özet.....	iii
Giriş.....	1
Osteoporozun Tanımı.....	3
Osteoporozun Sınıflaması.....	3
Osteoporozun Epidemiyolojisi.....	3
Osteoporozun Patogenezi ve Risk Faktörleri.....	5
Osteoporozda Klinik.....	7
Osteoporozda Radyolojik Tanı.....	10
Osteoporoz Tanı ve Takibinde Laboratuvar.....	11
Osteoporozun Tedavisi.....	13
Osteoporozda Rehabilitasyon ve Egzersiz.....	20
Pilates Egzersizleri.....	22
Osteoporozda Yaşam Kalitesi.....	23
Gereç ve Yöntem.....	24
Bulgular.....	29
Tartışma ve Sonuç.....	36
Kaynaklar.....	46
Teşekkür.....	54
Özgeçmiş.....	55

## ÖZET

Bu çalışmada pilates egzersiz programının postmenopozal osteoporozlu kadınlarda ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkinliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Randomize, tek kör çalışmaya polikliniğimize postmenopozal osteoporoz (OP) tanısı alan 45-65 yaş arasında 70 kadın hasta alındı. Hastalar eşit olarak 2 gruba ayrıldılar. 1. gruba eğitmen eşliğinde haftada 2 gün pilates egzersiz programı 1 yıl boyunca uygulandı. 2. gruba ise torakale ekstansiyon egzersizi içeren ev programı verildi. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası (1 yıl sonunda) ağrı (Vizüel Analog Skala-VAS), 6 dakika yürüme mesafesi, sandalye testi, yaşam kalitesi değerlendirme parametreleri olan Qualeffo 41 anketi, Kısa Form-36 (SF-36) ve Nottingham Sağlık Profili (NSP) anketi ile değerlendirildi. Ayrıca hastalar tedavi aldıkları 1 yıl boyunca düşme açısından sorgulandılar. Pilates grubunda (Grup 1) tüm değerlendirme parametrelerinde program bitiminde anlamlı düzelme olduğu görüldü. Ev programı grubunda (Grup 2) Qualeffo 41-boş zaman aktiviteleri, SF-36 fiziksel rol kısıtlaması ve emosyonel rol kısıtlaması, NSP uyku ve sosyal izolasyon alt grubu dışındaki tüm parametrelerde program sonrası istatistiksel olarak anlamlı düzelme olduğu saptandı. Her iki grup birbiriyle kıyaslandığında ise SF-36 sosyal fonksiyon, NSP fiziksel fonksiyon ve emosyonel reaksiyonlar dışındaki tüm parametrelerde pilates grubunun lehine anlamlı fark olduğu görüldü. Hastaların düşme sayısı az olduğundan istatistiksel olarak değerlendirilemedi. Çalışmamızın sonuçları pilates egzersizlerinin postmenopozal OP'da yaşam kalitesi üzerine etkili bir tedavi seçeneği olduğunu gösterdi.

**Anahtar sözcükler:** Postmenopozal osteoporoz, pilates egzersizleri, Qualeffo 41 anketi, SF-36, NSP.

## SUMMARY

The Efficacy of the Pilates Exercise Program on Women with Post-menopausal Osteoporosis Regarding Pain, Functional State and Life Style.

In this study, it is aimed to investigate the impact of the pilates exercise program on post-menopausal osteoporosis women regarding pain, functional state and life style. 70 women patient, diagnosed with post-menopausal osteoporosis, aging between 45 and 65, applying to our clinic participated in the study which was randomized and single blind. The participants were divided into two equal groups. A pilates exercise program accompanying with a trainer implemented to the first group twice a week through a year. The second group was given home exercises program including thoracal extension exercise. The evaluation of the exercises was conducted by employing Visual Analogue Scale-VAS for pain, 6-Min Walking Distance Test, Chair Test, Qualeffo 41 which is a specific quality of life instrument, Short Form Health Survey (SF-36), Nottingham Health Profile (NSP) as a pre-test and post-test at the end of one year. In addition, the participants were questioned regarding whether they failed or not during the treatment. A statistically significant improvement was obtained in the pilates group (Group 1) in all parameters of the evaluation. For the Home Exercise Program Group (Group 2) a statistically significant improvement was achieved in almost all parameters except Qualeffo 41-free-time activities, SF-36 Physical Role Limitations and Emotional Role Limitations, NSP Sleep and Social Isolation. The comparison of groups revealed that there was a statistically significant difference regarding almost all the parameters except SF-36 Social Function, NSP Psychological Function, and Emotional reaction in favour of pilates group. As the number of the patients' fall was low, it was not statistically evaluated. The study concluded that pilates exercises was an effective treatment option for the post-menopausal osteoporosis considering the life quality of patients.

**Key Words:** Post-Menopausal Osteoporosis, pilates exercises, Qualeffo 41 Questionnaire, SF-36, NSP.

## GİRİŞ

Osteoporoz (OP) en sık görülen metabolik kemik hastalığıdır. Ölüm yaşının yükselmesi ile pek çok ülkede boyutları artan halk sağlığı problemi halini almıştır (1). Hastalarda düşük enerjili travmalarla kırıklar ortaya çıkmakta ve özellikle kalça kırıkları mortalitenin önemli bir nedeni olmaktadır (2). Ağrı, fonksiyonel kayıplar, sosyal izolasyon, emosyonel bozukluklar hastanın genel iyilik hali ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (3).

OP tedavisinin temel hedefi kırıkları önlemektir. Bu hedefe ulaşmak için kemik kaybı durdurulmalı ya da yavaşlatılmalı, kemik gücü korunmalı ve kırığa katkıda bulunacak faktörler ortadan kaldırılmalı ya da en aza indirilmelidir. Kemik kaybını önlemek ya da yapımı arttırmak amacıyla çeşitli medikal tedaviler önerilmekle birlikte egzersizin de tedavinin bir parçası olması gerektiği tedavi kılavuzlarında yer almaktadır (4). Ağırlık yükleyen ve güçlendirme egzersizlerinin kemik kaybı üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar çok yoğun egzersizlerin kemik üzerinde daha fazla olumlu etki yapabileceğini belirtmekle birlikte hafif egzersizlerden bile hastaların yarar göreceğini bildirmişlerdir. Egzersizin kemik kitlesi üzerine olumlu etkilerinin yanı sıra ağrı, fonksiyon kaybı, denge ve yaşam kalitesi üzerine de olumlu etkiler yaptığı bilinmektedir (5). Kırıkların önemli bir bölümü düşme nedeniyledir ve düşmelerin önlenmesi için alt ekstremité kas gücünü, gövde kaslarının kas gücünü, genel kuvveti, postüral stabiliteyi arttırıcı egzersiz programları gereklidir (6).

Egzersizin OP tedavisinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmesine rağmen kemik mineral yoğunluğunu (KMY) kesin olarak arttırdığı ve yaşam kalitesini yükselttiği kanıtlanmış standart bir egzersiz reçetesi şu an için mevcut değildir. Yapılan derlemelerde yer alan çalışmalar, bisiklet, koşu gibi aerobik egzersizlerden tai chi gibi programlara kadar değişen bir yelpazededir (7).

Pilates egzersizleri Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra Joseph Pilates (1880-1967) tarafından geliştirilmiş bir egzersiz programıdır. Başlangıçta sadece atlet ve dansçılar tarafından uygulanan pilates egzersizleri son yıllarda genel spor aktiviteleri ve rehabilitasyon programları içinde yerini almıştır. Pilates eğitiminin amacı; genel vücut fleksibilite ve sağlığının geliştirilmesi, özellikle gövde kaslarının güçlendirmesi, postür ve solunum koordinasyonunun iyileştirilmesidir (8).

Genellikle pilates egzersizleri sağlıklı insanların uygulayabileceği spor etkinliklerinin bir parçası olarak kabul edilmesine rağmen; çok sayıda kas iskelet sistemi bozukluklarında tedavi yaklaşımı olarak da önerilmektedir. Kliniğimizde yapılan iki çalışmada Fibromyalji Sendromlu (FMS) ve Ankilozan Spondilitli (AS) hastalarda ağrı ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkiler bulunmuştur (9,10). Kas iskelet sistemi hastalıklarında bu olumlu etkilerinin yanı sıra yaşlı popülasyonda yapılan bir çalışmada pilates statik denge ve yaşam kalitesinde olumlu etkiler yapmıştır (11). Bu veriler düşmelerin önemli mortalite ve morbitie nedeni olduğu OP'lu hastalarda pilatesin olumlu etkiler yapabileceğini düşündürmektedir.

Osteoporoz kronik, ilerleyici, düşük kemik kütlesi ve kemik dokunun kalitesinin bozulması ile karakterize sistemik bir iskelet hastalığıdır (12). Kemik gücünün azalması sonucu kemik frajilitesine ve kırıklara yatkınlıkta artma söz konusudur (13). OP ilk olarak 1829'da Jean Georges Lobstein tarafından "porous bone" (gözeli kemik) olarak tanımlanmıştır. Daha sonra Albright tarafından 1948'de "too little bone in bone" (kemik içinde çok az kemik) tanımlaması yapılmıştır (14). OP'un tanımı, 1996 yılında Amsterdam'daki Dünya Osteoporoz Kongresi sonunda oluşturulan konsensusa göre yeniden düzenlenmiş olup tanımlama Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometre (DEXA) kullanılarak elde edilen değerlere ve kırık varlığına göre düzenlenmiştir (15). KMY, kemik gücünü göstren en önemli kantitatif gösterge olup,  $gr/cm^2$  olarak ölçülmektedir. T skoru, genç erişkine göre KMY'nun standart sapma (SS) değeri iken, Z skoru kendi yaş grubuna göre olan SS değeridir (16).



## **Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümüne göre OP Tanımlaması**

- **Normal:** KMY'nun genç erişkine göre 1 SS'nın altında olması.
- **Osteopeni:** KMY'nun genç erişkine göre -1 ile -2.5 SS arasında olması.
- **Osteoporoz:** KMY'nun genç erişkine göre -2.5 SS'dan düşük olması.
- **Yerleşmiş Osteoporoz:** KMY'nin genç erişkinlere göre -2.5 SS'dan daha düşük ve ek olarak bir veya daha fazla osteoporotik kırık olması (17).

## **Osteoporozun Sınıflandırılması**

Osteoporozun çok değişik açılardan sınıflandırılması yapılmıştır. Günümüzde en sık kullanılan sınıflama OP'un etyolojiye göre yapılan sınıflamasıdır (Tablo-1).

## **Osteoporoz Epidemiyolojisi**

Osteoporoz, sıklığı yaşla artan en sık görülen kemik hastalığıdır. Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda 50 yaş üstü kadınlarda %13-18 oranında OP, %28-47 oranında osteopeni geliştiği saptanmıştır (18). Yaşla birlikte osteoporotik kırık sıklığı da artmış olup, postmenopozal OP'lu kadınların %40'ında hayat boyu en az bir osteoporotik kırık gelişeceği belirtilmiştir (19). ABD'de yılda 1.5 milyon osteoporotik kırık geliştiği, bunların yaklaşık yarısının veretebral kırık olduğu, en sık gelişen diğer kırıkların ise kalça ve el bileği kırıkları olduğu saptanmıştır (20). OP için yapılan harcamanın 20 milyar dolara ulaştığı ve bu harcamanın 1/3'ünün kalça kırıkları için yapıldığı hesaplanmaktadır (21). Türkiye'de OP için harcanan tutarın hesaplanması istatistiksel verilerin yokluğu nedeniyle güçtür. Türkiye'de OP'daki esas mortalite ve morbiditeyi oluşturan kalça kırıklarının batı ülkelerinden daha az olduğu söylenebilir. Ancak OP tedavisinde kullanılan ilaçların daha yaygın kullanımı ve maliyetlerinin fazla olması, OP tedavisinin ülkemiz ekonomisine giderek daha büyük maliyet oluşturmalarına neden olmaktadır (18)

**Tablo-1:** Osteoporozda etyolojiye göre sınıflama.

<b>Birincil OP</b>		
	İdiyopatik	Juvenil Adult
	Postmenopozal	
	Senil	
<b>İkincil OP</b>	Endokrin nedenler	Hipogonadizm Over agenezisi Hipertiroidi Hiperparatiroidi Cushing hastalığı Diabetes mellitus
	Gastrointestinal nedenler	Subtotal gastrektomi Kronik obstrüktif sarılık Malabsorbsiyon Ağır malnütrisyon
	Bağ dokusu hastalıkları	Romatoid artrit Osteogenezis imperfekta Marfon sendromu Ehler Danlos sendromu Homosistinuri
	Diyetle ilgili	Diyette kalsiyum azlığı Artmış protein tüketimi
	Malign hastalıklar	Multipl miyelom Lenfoma Yaygın karsinom Sistemik mastositozis Lösemi
	Diğer	Alkolizm Skorbüt Kronik obstrüktif akciğer hastalığı Sigara İmmobilizasyon

## **Osteoporozun Patogenezi ve Risk Faktörleri**

Osteoporozun patogenezi genetik ve çevresel faktörlerin birlikte etkileridir (Tablo-2). Genetik faktörler kemik dönüşüm hızını, dolayısıyla kemik kitlesini etkiler. Kemik kitlesindeki genetik etkiler kemik ve kalsiyum homeostazında etkili bazı genlerin allellerindeki farklılıktan kaynaklanır. D vitamini ve östrojen reseptör gen allelleri ile kollajen I1 genleri farklı alleller taşıyarak kemik kitlesindeki değişikliklere sebep olurlar. Bu genetik faktörler potansiyel kemik kitlesinin düzenlenmesinde etkili olmasına rağmen beslenme, yaşam tarzı ve ilaçlar gibi çevresel faktörler de bu potansiyeli etkileyerek yaşla artan kemik kaybının hızını ayarlarlar.

Etiyolojik risk faktörlerinin ortadan kaldırılması için yapılacak girişimler OP'un olumsuz sonuçlarının önlenmesine katkıda bulunabilir. Ayrıca bu risk faktörleri yüksek risk grubunda olan kişilerin önceden tanınması ve fraktürler oluşmadan önce koruyucu tedaviden yarar görebilecek hastaların saptanması için de kullanılır.

**Tablo-2:** Osteoporoz için risk faktörleri.

<b>Yapısal ve genetik faktörler</b>	Yaşlanma Düşük kemik kütlesi Dişi olma Beyaz ırk Maternal geçmiş Erken menopoz Narin yapı Öyküde kırık varlığı Genetik faktörler (ailede OP varlığı)
<b>Yaşam biçimi ve beslenme</b>	İnaktif ve sedanter yaşam Kalsiyum ve D vitamininden fakir diyet Aşırı alkol kullanımı Sigara
<b>Tıbbi Koşullar</b>	Kullanılan ilaçlar (Kortizon, heparin) Amenore İmmobilizasyon
<b>Düşme için risk faktörleri</b>	(Kişiyeye özel, çevresel) Denge ve normal yürümenin bozulması Sedatif kullanımı Kas zayıflığı Kognitif bozukluklar

Bu risk faktörleri Kanada tanı ve tedavi rehberine göre majör ve minör risk faktörleri olarak ayrılmıştır (Tablo-3). Bu sınıflama OP tanısında ve tedavi protokollerinde önem taşımaktadır (17).

Bir major ya da 2 minör risk faktörü bulunan hastalar mutlaka KMY ölçümü ile değerlendirilmelidir. En anlamlı major faktörler: 65 yaş üstü olmak, 40 yaş üstü fragilite fraktürü (el bileği, vertebra, kalça), osteoporotik fraktür için aile hikayesi (annede kalça kırığı), 3 aydan daha uzun süreli sistemik glukokortikoid kullanımı olarak belirtilmiştir (17).

**Tablo-3:** Kanada rehberine göre risk faktörleri.

<b>Major risk faktörleri</b>	<b>Minör risk faktörleri</b>
65 yaş üstü olmak	Romatoid artrit
Vertebral kompresyon fraktürü	Klinik hipertiroidi öyküsü
40'ın üzerinde yaş frajilite fraktür öyküsü	Kronik antikonvülzan tedavi
Ailede osteoporotik fraktür öyküsü	Diyette düşük kalsiyum alımı
3 aydan uzun süre sistemik glukokortikoid tedavisi	Sigara
Malabsorbsiyon sendromu	Aşırı alkol alımı
Primer hiperparatiroidi	Aşırı kafein alımı
Düşme eğilimi	57 kilonun altında olmak
Direkt grafide osteopeni görünümü	25 yaşındaki vücut ağırlığının %10'undan fazla kilo kaybı
Hipogonadizm	Kronik heparin tedavisi
Erken menopoz (<45 yaş)	

### **Osteoporozda Klinik**

Osteoporozda klinik belirtilerin veya komplikasyonların gelişiminden önce uzun süren sessiz bir dönem izlenir ve "Asemptomatik dansitometrik osteoporoz" diye adlandırılır. Tesadüfen veya taramalar sırasında dansitometrik incelemeler yapılırsa saptanabilir. Bu dönemde tanı konması ve tedavinin planlanması gelişebilecek komplikasyonların engellenebilmesi açısından oldukça önemlidir.

İlerlemiş OP'da kırılabilirlik artışı sonucu hafif bir travmayı takiben görülen akut vertebra kırıklarında, ani başlayan şiddetli sırt ağrısı gelişir. Ağrı dermatomal yayılım gösterir, hareketle artar ve istirahatle azalır. Genellikle spinal hassasiyet ve paravertebral kas spazmı ile birlikte görülür. Omurga hareketleri büyük ölçüde kısıtlanmıştır. Ağrı öksürük, ıkınma gibi durumlarda artar. Akut ağrı istirahat ile 3-4 haftada, kırık ise 3-4 ayda iyileşir. Postür bozukluğu, ligamanlarda gerilme veya kompresyon fraktürleri ile oluşan kronik ağrı ise sıklıkla hareketle ve ağırlık kaldırmakla belirginleşen daha hafif ve künt karakterdedir (22).

Yaşlanma ile birlikte ilerleyen OP'da, vertebra fraktürlerini sayısı artarak, dorsal kifoz, servikal ve lomber lordozda artış, boy kısalması görülebilir. Ağır vakalarda göğüs kafesi pelvis kenarına yaklaşır, karın boşluğunda kompresyona neden olarak reflü özefajiti, hazımsızlık, meteorizm ve kabızlık gelişebilir. Kısıtlayıcı tipte akciğer hastalığı gelişerek solunum fonksiyonlarında bozulma, nefes darlığı, egzersiz kapasitesinde azalma ortaya çıkabilir (23).

Hastane bakımı gerektirmesi, morbidite (%50) ve mortalite (%15-20) oranının yüksek olması nedeniyle en ağır sonuçlar osteoporotik kalça kırıklarında görülür. El üzerine düşme sonrası gelişen distal radius kırıklarında, elde kuvvetsizlik, kavrama güçlüğü, posttravmatik osteoartrit, algodistrofi ve sinir sıkışmaları meydana gelebilir (24).

Ağrı ve bunun sonucunda gelişen psikolojik problemler, hastalığın getirdiği sosyoekonomik yük ile hastaların yaşam kaliteleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Bütün bunlara uyku bozuklukları, iştahsızlık, yorgunluk, sosyal ilişkilerde bozukluk, ölüm korkusu gibi sorunlar da eklenebilmektedir.

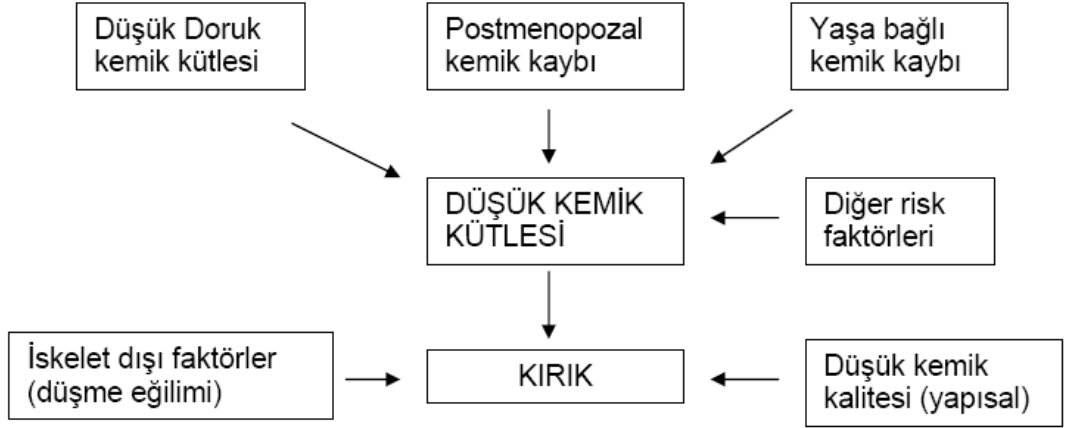
### **Osteoporotik Kemiğin Özellikleri**

Kemik, organik ve inorganik materyalden meydana gelen ve ağırlığının %70'ini minerallerin, %5-8'ini suyun, geri kalanını da organik ya da ekstrasellüler matriksin oluşturduğu bileşik bir yapıdadır. Mineral kısmının yani inorganik yapının %95'i spesifik bir kristal olan hidroksiapatitden meydana gelmektedir. Organik fazın %95'i Tip I kollajen, geri kalanı da nonkollajen proteinlerden oluşmuştur. Tüm bu yapıların oluşturduğu kemik kütleindeki kayıp ve kemik kütlelerinin bozulması yaşlanmanın kaçınılmaz sonucudur.

Yaşlanmaya bağlı kemik kaybı her iki cinsten 40 yaşından sonra başlar. Kadınlarda menopoza sonrasında kemik kaybı hızlanır. Bunun nedeni östrojen eksikliğidir. Menopoz döneminde kemik yıkımı %85 oranında artmakta ve trabeküler kemikte net bir kayıp olmaktadır. Buna karşılık kortikal kemikte yaşa bağlı sürekli bir kayıp vardır ve bu kayıp menopoza beraber biraz artma gösterir. Menopozun ilk 5-10 yılı kemik kaybının en hızlı olduğu

dönemdir. Bundan sonra KMY'ndaki azalma hızı biraz yavaşlamakla birlikte bütün bir yaşam süresince devam etmektedir (25). Menopoz ve yaşlılık ile oluşum sıklığı artan osteoporotik kemikte; matrikste mineralizasyon defekti vardır, trabeküler bağlantılarda kayıp olur, kortikal porozite artar, mikroskobik harabiyet ve sement çizgilerinin birikimi meydana gelir. Sement çizgileri, yeniden yapılanma sürecinde artan kollajen liflerden meydana gelir. Yaşın ilerlemesi ile döngünün artması, hem kortikal hem de trabeküler kemikte sement çizgi sıklığını artırır. Bütün katı yapılarda olduğu gibi kemik de tekrarlanan streslerle hasara uğrar. Ancak kendini tamir edebilir. Eğer kemiğin yenilenme aktivitesinde aksama olursa, bu durum stres kırıklarına yol açabilir. OP'da daha az kemik dokusu olması aktivite ile ortaya çıkan zorlanmaların artışı demektir. Ek olarak, trabeküler kayıp arttıkça kemiğin döngüsü yavaşlayabilir ve kemik daha sert bir hal alır. Yaşla birlikte mikro kırık sayısı artar. Bütün bu özellikler kemik kırılabilirliğini artırır (26).

Daha önce de bahsedildiği gibi en sık gözlenen osteoporotik kırıklar; kalça, vertebra ve el bileğindeki kırıklardır. Genellikle kırıklar dengenin kaybedilmesi sonucunda düşme ile meydana gelmektedir. Bununla beraber vertebra fraktürleri günlük aktiviteler sırasında düşme olmaksızın da görülebilmektedir. Vertebra cisimlerinin kırıklarında etkili olan kuvvetler genellikle aksiyal sıkıştırıcı güçlerdir. Kırıklar gerçekte iki faktöre bağlıdır: 1) Travma 2) Kişiyeye bağlı risk faktörleri. Burada nöromusküler koordinasyon, denge, görme bozuklukları önem kazanmaktadır. KMY da kişisel faktörler arasında sayılabilir. KMY, kemiğin bir bütün olarak dayanma gücü hakkında bir fikir verebilmektedir (27). KMY ölçümleri ileride meydana gelebilecek kırıklar için oldukça iyi bir göstergedir. Her bir standart sapma için kırık riski 1.5-3 kat artmaktadır (28). Kırık oluşumu Şekil-1 de gösterilmiştir.



**Şekil-1:** Kırık oluşumu.

### **Osteoporozun Radyolojik Tanısı**

KMY ölçümleri düşük kemik yoğunluğu ve kırık sendromu ile ortaya çıkan OP tanısını desteklemek ve kanıtlamak, kemik yoğunluğu azaldıkça artan kırık riski bağlamında osteopeni derecesini saptamak, tedavi gereksinimi olup olmadığına karar vermek ve tedavinin etkinliğini saptamak amacı ile kullanılan yöntemlerdir. İdeal dansitometrik ölçüm; çabuk uygulanabilir ve güvenilir olmalı, kişiyi düşük oranda ışına maruz bırakmalı, az hata payı olmalı, kırık riski konusunda fikir verebilmeli, trabeküler ve kortikal kemiği ayrı olarak değerlendirebilmeli ve tedavinin etkinliğinin takibinde güvenli olarak kullanılabilirdir.

### **Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Yöntemleri; (29-31)**

1. Single foton absorpsiometri
2. Dual foton absorpsiometri
3. Dual enerji x-ray absorpsiometri (DEXA)
4. Single enerji kantitatif bilgisayarlı tomografi
5. Dual enerji kantitatif bilgisayarlı tomografi
6. Ultrason



7. Nötron aktivasyon analizi
8. Kantitatif magnetik rezonans
9. MR Spektroskopi

DEXA diğer KMY ölçüm yöntemlerine göre daha yeni bir teknik olup daha kısa sürede uygulanır ve daha kesin sonuç verir. Kemik mineral dansitometre ölçümünde altın standarttır. Radyoizotop madde yerine x-ışını kullanılır. Lomber bölge, femur veya tüm vücut KMY ölçülebilir. OP tanısında, kırık riskini saptamada, tedaviye cevabın takibinde yüksek doğruluk oranı olan bir inceleme yöntemidir.

Rutin radyografilerde kemik kitlesinde %30-50 kayıp olması dansite azalması şeklinde kendini gösterir. Torasik ve lomber vertebraların yan grafilerinde; vertebra korpuslarındaki kemik kaybı nedeniyle normal konfigürasyonundaki değişimler, vertebra end-platelerde belirginleşme ve konkavite artışı, anteriorda açılanma ve geç dönemde vertebra korpuslarında yükseklik kaybı ve kompresyon kırıkları izlenir. Kalçada primer ağırlık taşıyan trabeküldeki belirginleşme horizontal sekonder trabeküllerin kaybına işaret eder.

### **Osteoporoz Tanı ve Takibinde Laboratuvar Yöntemleri**

Osteoporozun tanısı, tedavisi ve izlenmesi için, kemik metabolizmasının çok yönlü değerlendirilmesi gereklidir. Kemik metabolizması, osteoblastlar aracılığı ile yeni kemik oluşumu ve osteoklastlar ile eski kemiklerin yıkımı olmak üzere iki karşıt aktivite ile tanımlanır. Yeniden yapılanma olarak isimlendirilen bu durum, hayat boyu bir denge içinde devam eder. OP ise, yapım ve yıkım arasındaki degesizlik ve kemik döngüsündeki artış ve kemik kalitesinde bozulma sonucu ortaya çıkar.

Kemiğin yeniden yapılanması ve kalsiyum metabolizması, primer olarak paratiroid hormonu (PTH), 1.25 dihidroksivitamin D (kalsitriol) ve kalsitonin olmak üzere, tiroid ve pituiter hormonlar, adrenal ve gonadal steroidler gibi hormonların fizyolojik kontrolleri altındadır. Ayrıca, sitokinler, büyüme faktörleri, osteonektin, osteokalsin, osteopontin, proteoglikanlar,

fosfoproteinler, fosfolipidler ve nitrik oksit gibi peptid olmayan mediatörler de yapılanmada yer almaktadır.

Son yıllarda kemiğin mikro yapısının değerlendirilmesinde kullanılan yeni görüntüleme yöntemleri ile birlikte, kemik biyopsisi ve biyokimyasal yöntemler kullanılarak OP ve diğer metabolik kemik hastalıkları hakkında geniş kapsamlı bilgiler elde edilmiştir. Özellikle ayırıcı tanıda biyokimyasal tetkikler önem kazanmaktadır.

Osteoporozda rutin laboratuvar incelemeleri:

Primer OP'lu hastalarda rutin laboratuvar bulguları genellikle normal sınırlardadır. Sekonder OP'un dışlanması için, eritrosit sedimentasyon hızı, hemoglobin, lökosit ve lökosit formülü, açlık kan şekeri, kreatinin, serumda kalsiyum ve fosfor, total alkalen fosfataz, karaciğer fonksiyon testleri ve tam idrar tetkiki mutlaka yapılmalıdır. Bu testler ile diyabet, kronik karaciğer hastalıkları, nefropati, hematolojik maligniteler, kemik metastazı yapmış kanserler gibi sekonder OP nedenleri dışlanabilir. Bu testlerin yeterli olmadığı, hipertiroidi, hiperparatiroidi, hipogonadizm, hiperprolaktinemi, cushing sendromu, multipl myeloma, renal osteodistrofi gibi durumlar düşünüldüğünde ise; 24 saatlik idrarda kalsiyum, serum ve/veya idrar elektroforezi, 25 (OH) D, TSH, Serbest T3-T4, PTH, LH, FSH, prolaktin, plazma testesteron veya östradiol düzeyleri, serum kortizol düzeyi, bence jones protein incelemelerinin yapılması gereklidir.

Kemik döngüsünün biyokimyasal belirleyicileri: (Tablo-4).

Osteoporoz patogenezinin değerlendirilmesinde, hızlı kemik kaybı olan ve osteoporotik kırık riski taşıyan hastaların saptanmasında erken hastalık tanısı koymak, tedaviye yanıtları değerlendirmek ve ilaçların etkinliğini izlemek için kullanılırlar. Kemik yapım ve yıkım dinamikleri hakkında yeterli bilgi vermeleri, kemik metabolizmasındaki akut değişiklikleri hemen saptayabilmeleri ve kolaylıkla tekrarlanabilir olmalarından dolayı oldukça avantajlı yöntemlerdir (32).

**Tablo-4:** Kemik yapım ve yıkımının biyokimyasal belirleyicileri.

Kemik Yapımının Biyokimyasal Belirleyicileri	Kemik Yıkımının Biyokimyasal Belirleyicileri
<ul style="list-style-type: none"><li>• Total Alkalen Fosfataz (ALP)</li><li>• Kemik Alkalen Fosfatazı</li><li>• Osteokalsin</li><li>• Tip 1 Kollajenin Karboksi Terminal Propeptidi (PİCP)</li><li>• Tip 1 Kollajenin Amino Terminal Propeptidi (PİNP)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asid Fosfataz</li><li>• Hidroksiprolin</li><li>• Hidroksilizin</li><li>• Piridolin</li><li>• Deoksipiridolin</li><li>• Kemik Sialoprotein</li><li>• Kollajen Çapraz Bağlanma Molekülleri</li><li>• Kollajen 1'in Tellopeptidleri</li><li>• Beta 2 Mikroglobulin</li></ul>

### **Osteoporoz Tedavisi**

Osteoporozda tedavi yaklaşımı öncelikle yaşam tarzı değişikliklerini kapsamaktadır. Bunlar; beslenmenin düzenlenmesi, fiziksel aktivitenin artırılması, alışkanlıkların değiştirilmesi (sigara ve alkolden uzak durulması) ve düşmenin engellenmesi amaçlı önlemlerin alınması olarak belirtilmiştir. Osteoporotik kırık açısından düşük riski bulunan postmenopozal kadınlarda yaşam tarzı değişiklikleri yeterli iken, osteoporotik vertebra ve kalça kırığı bulunanlarda, lomber total, femur neck veya femur total T skor değeri -2,5 altında olanlarda medikal tedaviye ihtiyaç oluşu belirtilmiştir (4).

### **Osteoporoz Tedavisinde Kullanılan İlaçlar**

Osteoporoz tedavisi için çok sayıda farmakolojik tedavi seçeneği bulunmaktadır (Tablo-5). Temel amaçlar; kemik kütlelerinin korunması, kaybın yerine konması ve kırıkların önlenmesidir. Tedavide kullanılan ilaçlar, kemik rezorpsiyonunu azaltanlar, kemik formasyonunu arttıranlar, hem kemik rezorpsiyonunu azaltanlar hem de kemik formasyonunu arttıranlar olmak üzere üç temel grupta incelenebilir (33).

**Tablo-5:** Osteoporoz tedavisinde kullanılan ilaçlar.

<u>Kemik rezorbsiyonunu azaltanlar</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kalsiyum</li><li>• D vitamini</li><li>• Östrojen</li><li>• Kalsitonin</li><li>• Bifosfanatlar</li><li>• Selektif Östrojen Reseptör Modölatörleri</li></ul>
<u>Kemik formasyonunu arttıranlar</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Floridler</li><li>• D vitamini metabolitleri</li><li>• PTH</li><li>• Östrojen/Progesteron/Androjen kombine ilaçlar</li></ul>
<u>Kemik rezorbsiyonunu azaltanlar ve kemik formasyonunu arttıranlar</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anabolik steroidler</li><li>• D vitamini türevleri</li><li>• Stronsiyum ranelat</li></ul>

### **Kalsiyum**

Önemli hücrel metabolik fonksiyonları olan kalsiyumun %99'u kemiklerde hidroksiapatit formunda yer alır. Geri kalan %1'lik kısmı ekstrasellüler sıvılarda ve yumuşak dokularda bulunur. Kemiklerde bulunan kalsiyumun sadece %1'i ekstrasellüler sıvılarla yer değiştirebilir. Bu miktar çok düşük olmasına rağmen önemli bir tampon görevi görür.

Diyetle kalsiyumun yetersiz alımı, hücrel fonksiyonları engellemekle birlikte serum kalsiyum seviyesini sabit tutmak için görevli olan kontrol mekanizmalarını aktive etmekte ve kemiklerden kalsiyum mobilizasyonuna neden olmaktadır. Serum kalsiyum seviyesindeki azalma ile artış gösteren PTH osteoklastik kemik resorpsiyonu arttırmakta ve dolaylı olarak kemik kütlelerinde ve dayanıklılığında azalmaya neden olmaktadır.

Yeterli kalsiyum alımının doruk kemik yoğunluğunu koruduğu ve kemik kaybını azalttığı yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Yaşamın her döneminde alınması gereken kalsiyum miktarı değişkenlik göstermekte olup

50 yaş ve üstü kadınlarda alınması gereken günlük kalsiyum miktarının 1200-1500 mg olması gerektiği belirtilmiştir (34-35). Kalsiyumun osteoporotik kırık riskini azalttığı da bilinmektedir. 5 yıllık plasebo kontrollü çift kör çalışmada kalsiyum takviyesi yapılan ortalama yaşları 75 olan 830 postmenopozal kadında yaşa göre optimal kalsiyum alımı ile kırık riskinin %66 oranında azaldığı bildirilmiştir (36).

### **D Vitamini**

D vitamini, cildin güneşe maruziyeti sonrası üretilebilen vitaminden ziyade bir steroid öncü hormonudur. Besinlerle de alınabilir. Yaşlılarda güneş ışığına maruziyet ve diyetle D vitamini alımı az olduğu için yetersizliği sıktır. D vitamini kalsiyumun barsaklardan absorpsiyonunu arttırarak PTH'a bağlı oluşan kortikal ve trabeküler kemik rezorpsiyonunu azaltmaktadır (37). Postmenopozal kadınların alması gereken günlük D vitamin dozu 800-1000 IU olarak belirtilmiştir (34). Çalışmalarda D vitamini ve kalsiyum kombinasyonunun özellikle yaşlı postmenopozal kadınlarda kemik kaybını azalttığı (38), kalça total KMY'nda artış yaptığı belirtilmiştir (39). Chapuy ve ark. (40) 18 aylık 800 IU D vitamini ve 1200 mg kalsiyum tedavisini plaseboyla karşılaştırdıkları çalışmalarında kalça kırıklarında %43, vertebra dışı kırıklarda ise %32 oranında azalma tesbit etmişlerdir.

### **Bifosfonatlar**

Doğal pirofosfat bileşiklerinin stabil analogları olan bifosfanatlar osteoklast aktivitesini inhibe ederek ve yaşam sürelerini kısaltarak antirezorbtif etki yaparlar (41). Kısa sürede plazmadan temizlenerek %50'si kemiklerde tutulur, kalan kısmı ise metabolize olmadan idrar yolu ile atılır. Kullanıma girdikleri 1969 yılından beri yapılan birçok karşılaştırılmalı çalışmada etkin, güvenilir ve iyi tolere edilebildikleri ortaya konmuştur (42). Klinik çalışmalarda bifosfanatların doza bağımlı olarak postmenopozal kadınlarda omurga ve kalça KMY'nda önemli derecede artış yaptığı saptanmıştır (41,43).

### **Alendronat**

Postmenopozal OP'un önlenmesi amacıyla 5 mg/gün veya 35 mg/hafta, tedavi etmek amacıyla 10 mg/gün veya 70 mg/hafta dozunda kullanılmaktadır. Aynı zamanda 2800 IU ve 5600 IU D vitamini kombinasyonu olarak haftalık preparatları da bulunmaktadır. Erken menopoz döneminde (2-6 yıl) 5 mg/gün alendronat kullanımı ile vertebra ve kalça KMY'nda başlangıç değerine göre yaklaşık %1-4 oranında artış saptanırken, plasebo grubunda KMY'nda %2-4 oranında azalma saptanmıştır (44). Düşük KMY'na sahip kadınlarda yapılan 7 ve 10 yıllık takip çalışmalarında alendronat tedavisi ile başlangıca göre vertebra ve kalça KMY'nda %5-10 oranında artış saptanmıştır. Bu süre içerisinde kırık riskinde herhangi bir artışa rastlanılmamıştır (45).

### **Risedronat**

Postmenopozal OP'un önlenmesi ve tedavisi amacıyla 5 mg/gün, 35 mg/hafta veya ayda ardışık iki gün 75 mg/gün olarak kullanılmaktadır. Ortalama yaşları 68-69 yaş olan postmenopozal kadınlarda yapılan bir RKÇ'da 3 yıl boyunca 5 mg/gün dozunda risedronat tedavisi plasebo ile karşılaştırıldığında vertebra KMY'nda %4.3, kalça boyun KMY'nda %2.8 oranında artış saptanmıştır (46). Çok sayıda RKÇ'da risedronatın kırık riskini azalttığına dair sonuçlar bildirilmiştir. Postmenopozal OP'lu kadınlarda yapılan iki çalışmada 3 yıllık 5 mg/gün risedronat tedavisi ile vertebral kırık riskinde belirgin oranda düşüş saptanırken (yaklaşık %41-49) (47), vertebra dışı kırık riskinde %39 (48), kalça kırık riskinde ise %40 oranında azalma bildirilmiştir (49).

### **İbandronat**

Postmenopozal OP'un önlenmesi ve tedavisi amacıyla 2.5 mg/gün veya 150 mg/ay oral ve 3 mg/3 ay IV yolla kullanılmaktadır. Ortalama yaşları 69 olan düşük KMY'lu ve geçirilmiş osteoporotik kırığı olan kadınlarda 3 yıl boyunca kullanılan 2.5 mg/gün ibandronat ile vertebral KMY'nda %5.2, kalça boyun KMY'nda 4.1 oranında artış olduğu, 3 yıl sonunda vertebra kırık

riskinde %52 oranında azalma saptanırken, vertebra dışı kırık riskinde anlamlı bir azalma saptanmamıştır (44).

### **Zolendronik asit**

Postmenopozal OP'un önlenmesi amacıyla 5 mg/2 yıl, tedavisi amacıyla 5 mg/yıl IV infüzyon şeklinde kullanılması önerilmektedir. Ortalama yaşları 73 olan 7765 postmenopozal OP'lu kadın ile yapılan RKÇ'da 3 yıllık zolendronik asit tedavisi ile lomber vertebra KMY'nda % 6.7, kalça boyun KMY'nda %6 oranında artış saptanmış, vertebral kırık riski %70, kalça kırık riski %41, vertebra dışı kırık riski %25 oranında azalmıştır (50).

### **Selektif Östrojen Reseptör Modülatörleri (SERM)**

Steroid olmayan, sentetik yapıda kimyasal bileşiklerdir. Dokuların yapılarına göre östrojen agonistik veya antagonistik etkileri mevcut olup kemik metabolizması üzerinde östrojen benzeri uyarı oluşturmaktadırlar. OP'dan korunmada ve OP tedavisinde onay almış tek SERM olan raloksifenin 60 mg/gün dozda kullanımı önerilmektedir. Kemik yıkımını azaltarak KMY üzerine olumlu etkileri mevcuttur (51). Raloksifen ile yapılmış çok merkezli RKÇ'da ortalama yaşları 67 olan postmenopozal OP'lu kadınlarda 60 mg/gün raloksifen tedavisi ile 3 yıl sonunda vertebra ve kalça KMY'nda belirgin artış saptanırken, oranlar sırasıyla %2.6, %2.1 olarak belirtilmiştir. Osteoporotik kırık üzerine etkisi değerlendirildiğinde lomber total veya femur boyun T skoru -2,5 ve -2,5 altında olanlarda vertebral kırık oranı %55, daha yüksek T skoruna sahip olanlarda ise %30 azalmıştır (52). Başka bir çalışmada 1 yıllık raloksifen tedavisi ile tüm çalışma grubunda yeni klinik vertebra kırığı oluşum riski %68 oranında azalırken vertebra dışı ve kalça kırığı riskinde herhangi bir düşüş tesbit edilmemiştir (53).

### **Östrojen**

Progesteron ile kombine preparatları da bulunan östrojen, postmenopozal OP'dan korunmak amaçlı kullanılmaktadır. Bu preparatların kullanım süresi ve tedaviye başlama zamanı ile ilgili net veriler olmamasına

rağmen çok sayıda RKÇ ile sistemik östrojenin postmenopozal dönemde KMY ve kırıklar üzerine etkisi kanıtlanmıştır (34). Oral ve transdermal kullanımı mevcuttur. 57 RKÇ'nin sonuçlarını değerlendiren bir derlemede bu iki preparatın plasebo ile karşılaştırıldığında hem vertebral hem de kalça KMY üzerine olumlu etkileri ve 2 yıllık takiplerde lomber KMY'nda %6.8, femur boyun KMY'nda %4.1'lik artış bildirilmiştir (54). 5 yıllık bir RKÇ'da yaşları 50 ile 79 arasında değişen 16.608 hastaya 0.625 mg konjuge östrojen ve 2.5 mg progesteron kombinasyon tedavisi uygulamasıyla vertebra, kalça ve tüm osteoporotik kırık riskinde anlamlı azalma saptandığı belirtilmiştir (55).

### **Kalsitonin**

Tiroidin parafoliküler C hücrelerinden salınan polipeptid bir hormondur. Antirezorbtif etkisi ile postmenopozal OP tedavisinde kullanılmaktadır. OP'dan korunma amaçlı kullanımı önerilmemektedir (56). Nazal sprey ve subcutan (sc) enjeksiyon şeklinde kullanılabilir. Günlük 50-100-200 IU'lik dozlarda KMY'nu doza bağlı olarak artırdığı saptanmıştır. 1255 postmenopozal OP'lu kadının katıldığı çalışmada 5 yıllık intranazal 200 IU/gün salmon kalsitonin kullanımı ile yeni vertebral kırık oluşum riskinin %33 oranında azaldığı, kalça ve vertebra dışı osteoporotik kırıklar üzerinde ise herhangi bir etkinlik olmadığı saptanmıştır. 100 IU ve 400 IU kullanım ile kırık riskinde değişiklik saptanmamıştır. 400 IU kullanım sonrası plasebo ile karşılaştırıldığında kalça KMY'nda farklılık saptanmazken, spinal KMY'nda istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır (57). Osteoporotik vertebral kompresyon fraktürleri sonucu oluşan ağrıda kalsitonin ile anlamlı oranda azalma saptandığı da belirtilmiştir (58).

### **Paratiroid Hormon (PTH)**

Kalsiyum absorpsiyonunda azalmaya bağlı olarak sekonder hiperparatiroidi gelişmesinin kemik rezorpsiyonunu arttırdığı bilinmekle birlikte aralıklı PTH verilmesinin iskelet üzerinde bir anabolik aktivitesi olduğu ve trabeküler kemik kütlesinde artış yaptığı belirtilmiştir (59). 2532 postmenopozal OP'lu kadının katıldığı RKÇ'da 100 mikrogram günlük PTH



subkutan enjeksiyonu ile lomber omurga KMY'nda %6.9, total kalça KMY'nda %2.1 oranında artış saptanmış. Vertebral dışı kırık riskinde farklılık saptanmazken, vertebral kırık riskinde %58 oranında azalma tesbit edilmiştir (60).

### **Stronsiyum Ranelat**

Stronsiyum düşük dozlarda trabeküler kemik yoğunluğunu ve osteoid miktarını arttırdığı gösterilen eser elementtir. 2 gr oral stronsiyum ranelat kullanımı, OP tedavisi ve OP'dan korunma amacıyla önerilmektedir. Avrupa ve Avustralya'da yapılan RKÇ'larda 3 yıllık kullanım sonrasında vertebra KMY'nda %14, femur boyun KMY'nda %8 artış, plasebo ile karşılaştırıldığında 1 yıl sonunda vertebra kırık riskinde %49, 3 yıl sonunda ise %41'lik düşüş saptanmıştır (61). Vertebra dışı kırıklardaki azalma oranı %16 olarak tesbit edilmiştir (62).

### **Yaşam Tarzı Değişiklikleri**

#### **I. Beslenmenin Düzenlenmesi**

##### **I.A. Magnezyum ve Potasyum**

Magnezyum ve Potasyumun kemik sağlığının korunması ve kalsiyum absorpsiyonunun etkin biçimde sağlanması için gerekli olduğu ve postmenopozal OP'dan korunma ve tedavi amacıyla yeterli miktarlarda alınmasının gerekliliği vurgulanmaktadır. 40-59 yaş aralığında ortalama alınması gereken Magnezyum dozunun 258 mg/gün, 60 yaş ve üstünde 236 mg/gün olduğu belirtilmiştir (63).

##### **I.B. Yeterli Protein Alımı**

Diyetle alınan yeterli miktardaki protein ile kemik ve kas sağlığı olumlu etkilenmekte, yaşla artan kemik kaybı ve OP sebebi ile gelişen komplikasyon oranı azalmaktadır (64).

## **II. Alışkanlıkların Değiştirilmesi**

### **II.A. Sigara**

Sigara içen kadınlarda içmeyenlerle kıyaslandığında kemik kaybının daha önce başladığı ve osteoporotik kırık oluşum riskinin yüksek olduğu belirtilmiştir (65). Sigaranın kemik kaybının ne şekilde hızlandırdığı net olarak bilinmese de sigara kullananlarda nikotinin D vitamin aktivitesini baskılayarak kalsiyum absorpsiyonunda bozulmaya sebep olduğu, sigaranın beta östradiol seviyesini düşürdüğü ve OP riskini arttırdığı tespit edilmiştir (66).

### **II.B Alkol kullanımı**

Alkol, kalsiyum dengesini düzenleyen hormonları etkileyerek kemik formasyonunu ve kalsiyum emilimini azaltmakta ayrıca kalsiyum atılımını arttırmaktadır. Böylece osteopeniye neden olmaktadır. 11000 kadının katıldığı üç farklı kesitsel çalışmada günde iki üniteden fazla alkol tüketiminin düşme sayısını arttırarak osteoporotik kırık riskini arttırdığı da belirlenmiştir (67).

## **Osteoporozda Rehabilitasyon ve Egzersiz**

Osteoporozun tanımında geçen, kemik yoğunluğunda azalma, kemik kırılabilirliğinde ve kırık yatkınlığında artma sözleri bize OP'un önlenmesi, tedavisi ve rehabilitasyonu ile ilgili stratejinin planlanmasında yol gösterir. OP'lu hastanın rehabilitasyonundaki amacımız; ağrının azaltılması, fiziksel kayıpların giderilmesi ve gelişebilecek sakatlıkların önlenmesidir (68).

Ağrı en sık rastlanan sorun olup nedeni mikrofraktürler, postür değişikliğinde ortaya çıkan sinir, kas, ligaman zedelenmeleri, mekanik ve kimyasal faktörlerdir (29). Akut ağrıda yatak istirahati, basit analjezikler, elektro-fiziksel ajanlar, yüzeysel ısı ajanları, hafif masaj, omurganın korunması amacı ile uygun pozisyonlama ve uygun egzersiz önerilmektedir (59). Kronik ağrının nedeni ise boyda ve paraspinal kaslardaki kısalmadır. Hasta eğitimi, postürün mümkün olduğunca düzeltilmesi, ligamanların gerilmesini azaltmak amacıyla omurgayı desteklemek için korseler, kompresyon kırıklarına neden

olacak aktivitelerin kısıtlanması ve kişiye uygun egzersiz programının hazırlanması gerekir (69).

Fiziksel kayıpların giderilmeye çalışılması aşamasında beslenme, egzersiz, destekleyici yardımcı cihazlar ve medikal tedavi bir bütün olarak ele alınmalıdır. Omurgaya yönelik olarak kullanılan korse ve cihazların amaçları risk altındaki hastalarda kifozu önlemek, omurlarda kamalaşmaya neden olan kompresif güçlerin kırılabilirliği artmış vertebraya etkisini önlemek, zayıf sırt erektör kaslarını kompanse ederek omurgayı anatomik olarak ekstansiyon yönünde desteklemektir (70). Hastanın ve ailesinin bilgilendirilmesi, evinin düzenlenmesi, düşmeye neden olabilecek risk faktörlerinin belirlenmesi ve önlenmesi ayrıca önemle üzerinde durulması gereken konulardır.

Yaşlı kadınlarda kırıkların oluşumuna sebep olan iki önemli faktör KMY'ndeki azalma ve düşme riskindeki artıştır. KMY'nun korunması ve artırılması amaçlı egzersizlerin özellikle de dirençli egzersizlerin etkili olduğu saptanmıştır. Ağır yükleyici egzersizlerle, kemik üzerinde yüksek seviyede mekanik güç oluşturularak, kemiğin kuvveti ve osteoblast aktivitesi arttırılmaktadır (71). Alt ekstremiteler ve gövde kas gücünü, genel kuvveti, postüral stabiliteyi arttırıcı egzersiz programları, yürüme ve özellikle denge ve koordinasyon egzersizleri osteoporotik kırıkların önlenmesinde önem kazanmaktadır (72).

Düşmelerin önlenmesinde risk faktörlerinin ortadan kaldırılması ve egzersiz eğitimi çok önemli yer tutar (73). Çok sayıda RKÇ'nin incelendiği derlemede aerobik, güçlendirici egzersizler ve yürüme egzersizleri ile düşme sayısında anlamlı oranda azalma olduğu belirtilmiştir (74).

Osteoporozlu hastalarda egzersiz programlarının amaçları (75);

1. Kemik kaybını azaltarak kemik kütlelerini arttırmak.
2. Kas gücünü ve kas kütlelerini arttırmak.
3. Dengeyi ve koordinasyonu arttırarak düşme ve kırık oluşumunu engellemek.
4. Esneklik sağlamak.
5. mmobilitiyi ve immobilitiyeye bağlı komplikasyonları engellemek.
6. Kardiyopulmoner sistemde dayanıklılığı arttırmak.

7. Eklem stabilitesini geliştirmek, postürü korumak.
8. Deformiteleri önlemek.
9. Ağrıyı azaltmak.
10. Emosyonel stabiliteyi sağlamak ve kişinin güvenini arttırmaktır.

### **Pilates Egzersizleri**

Pilates egzersizleri ilk olarak Joseph Pilates tarafından geliştirilerek 'kontrolün resmi' şeklinde tanımlanmışlardır (76). Program başlangıçta sadece atlet ve dansçılar tarafından uygulanan egzersiz çeşidi olarak tanınmıştır. Son yıllarda giderek ün kazanması ve gelişim kaydetmesi ile genel spor aktiviteleri ve rehabilitasyon programları içinde yerini almıştır. Pilates eğitiminin amacı; genel vücut fleksibilite ve sağlığının geliştirilmesi, özellikle gövde kaslarının güçlendirilmesi, postür ve solunum koordinasyonunun iyileştirilmesidir (77).

Sınırlı sayıdaki kas gruplarını güçlendirmeyi amaçlayan geleneksel güçlendirme programlarına zıt olarak pilates egzersizleri, tüme dayalı bir yaklaşımla eş zamanlı olarak çok sayıdaki kas grubunu aktive ederek koordinasyonu sağlamaktadır. Bu sayede çok sayıdaki kas iskelet sistemi bozukluklarında tedavi yaklaşımı olarak önerilmektedir (78). Kronik bel ağrılı hastalarda pilatesin gövde kaslarına yönelik eğitimi ile sağlanan artmış spinal esneklik ve artmış eklem mobilitesi sayesinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir (79). Pilatesin bel ağrılı ve romatoid artritli hastalarda uygulanması ile kaslarda güçlenme, fleksibilite artışı, postür iyileşmesi, yaralanma riskinde azalma ve hareketlerde hızlanma sağlanmıştır (80). Bir olgu sunumunda pilates ile skolyozda iyileşme bildirilmiştir (81). Pilates kas gücünü ve kasılmasını arttırması ve eş zamanlı dengeyi iyileştirmesi sebebi ile yaşlı hastalarda çok yönlü etkinlik sağlamaktadır. Hsiao-Wecksler ve ark. (82) çalışmalarında bu önemli parametrelerde olumlu yönde etki sağlaması sayesinde pilatesin yaşlılarda düşme riskini azalttığını saptamışlar ve yaşlı hastalara düşmeyi azaltmaya yönelik egzersiz programı düzenlenirken alt

ekstremitte fleksibilite, kasılma ve dayanırlık arttırıcı özelliğın göz önünde bulundurulması gerekliliğini savunmuşlardır.

### **Osteoporozda Yaşam Kalitesi**

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yaşam kalitesi "İnsanların hayatlarında, yaşadıkları kültür ve değer sistemlerinden beklentileri, standartları ve ilgi alanları ile bağlantılı olarak kendi durumlarını algılamaları" şeklinde tanımlanmıştır (68). Bu kavram fiziksel ve mental sağlık, aile ve iş yaşamı, ekonomik durum, eğitim düzeyi, bağımsız olarak fonksiyonlarını yerine getirebilme yeteneği, kendine güven, sosyal ilişkilerdeki başarı ve kendinden memnun olma hali ile özdeşleşir. Kısaca yaşam kalitesi kişinin kendinden beklentileri ile yaşadıkları arasındaki ilişki olarak da özetlenebilir.

Osteoporozlu hastaların ciddi fiziksel semptomlarının yanı sıra kendine bakım ve günlük yaşam aktivitelerini yerine getirme, arkadaşlarını ziyaret etme ve sosyal aktivitelere katılma gibi durumlarda zorlukla karşılaştıkları bilinen bir gerçektir. Ek olarak ağrı ve mobilitenin azalması ruhsal durumlarını etkileyebilir ve bunun sonucunda hasta kendisini güvensiz ve işe yaramaz hissedebilir, depresyona girebilir hatta sosyal yönden izole olabilir. Bu nedenle OP tedavisinin başarısını gösterecek kriterler arasında klinik değerlendirme, kemik yoğunluğu ölçümleri ve laboratuvar araştırmalara ek olarak ağrının ve yaşam kalitesindeki değişikliklerin de farklı ülke insanlarına göre geliştirilmiş formlar aracılığı ile sorgulanması ve sonuçların karşılaştırılması da yer almıştır (68).

Bu çalışmanın amacı postmenopozal OP'lu kadınlarda gözetmen eşliğinde yapılan pilates egzersizlerinin ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerinde etkinliğinin olup olmadığını araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Polikliniğimizde OP tanısı ile takip edilen (DEXA ile yapılan ölçümlerde lomber veya femur total T skoru  $< -2.5$  olan) yaşları 45 ile 65 arasında 100 postmenopozal kadın hasta çalışma için değerlendirildi. Bu hastalardan çalışmaya alınma kriterlerine uymayan ve egzersiz programına katılmaya istekli olmayan hastalar çıkarıldı. Kalan 70 hastaya çalışmanın amacı, süresi, uygulama şekli hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi. Hastalardan çalışmaya katılmak istediklerine dair onay alındı ve 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' okutularak imzalatıldı. Çalışma Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (10 Kasım 2009, Karar No:2009-4/8).

Çalışmaya dahil edilen hastalar rastgele her grupta 35 hasta olacak şekilde 2 gruba ayrıldılar. Randomizasyon sonrası ev programı yapmak istemeyen 3 hasta kendi isteğiyle çalışmadan çıktı. Kalan hastalarla çalışma başlatıldı. 1. gruba (n=35) eğitmen eşliğinde haftada 2 gün 1 saat süresince ve 1 yıl boyunca pilates egzersiz programı uygulandı. Pilates egzersiz programı 7 egzersiz modelinden oluşmaktaydı. Bu programlar; postür eğitimi, nötral pozisyonu sağlama, oturma egzersizleri, antajik egzersizler, germe egzersizleri, propriosepsiyonu arttırıcı egzersizler ve solunum eğitiminden oluşmaktaydı. Güçlendirici bant ve pilates topları da destekleyici ekipman olarak kullanıldı. 2. gruba (n=32) fizyoterapist tarafından 3x20 set olacak şekilde torakal ekstansiyon egzersizleri öğretildi. Haftada 2 gün 1 yıl boyunca ev egzersiz programı uygulandı. Hastalar ayda bir kez telefonla aranarak egzersizlerini yapıp yapmadıkları kontrol edildi.

Osteoporoza yönelik kullanılan medikal tedavileri sorgulandığında hastaların tümünün kalsiyum ve D vitamini kullandığı, 1 tanesinin stronsiyum ranelat, diğerlerinin ise bifosfanat tedavisi kullanıldığı öğrenildi. Hastaların medikal tedavilerinde herhangi bir değişiklik yapılmadı. Hastalara ağrıları olursa analjezik olarak parasetamol almalarına izin verildi.

Çalışmaya dahil olan hastalar egzersiz programına alınmadan önce ve program bitiminde yani 1. yıl sonunda değerlendirildiler.

### **Çalışmaya Alınma Kriterleri**

- 45-65 yaş arasında ve postmenopozal dönemde olması.
- T skoruna (Lomber 1-4 ve/veya femur boynu, toplam femur T skoru < -2.5) göre OP saptanması.
- Egzersiz yapmayı engelleyecek ciddi herhangi bir ortopedik veya nörolojik problemin olmaması.
- Efor kapasitesini kısıtlayacak ciddi kardiyovasküler ve solunum sistemi hastalığının olmaması.
- İletişim kurmayı engelleyecek mental, işitsel ve görsel problemin olmaması.

### **Çalışma Dışı Tutulma Kriterler**

- 45 yaşından genç, 65 yaşından yaşlı olması.
- Sekonder OP'a neden olacak sistemik hastalığın olması (inflamatuar romatizmal hastalıklar, malabsorbsiyon, hipertiroidi, hiperparatiroidi, cushing sendromu, uzun dönem immobilizasyon).
- Kemik metabolizmasını etkileyecek ilaç kullanması (antiepileptikler, steroid, lityum, heparin ve tiroid hormonu).
- Malignitesi olması.

### **Değerlendirme Parametreleri**

Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan yaş, meslek, medeni durum, eğitim durumu, OP'a yönelik aldıkları tedaviler kayıt edildi. Hastaların ağırlık (kilogram) ve boy (metre) ölçümleri yapılarak kaydedildi. Vücut ağırlıkları boylarının metre cinsinden karesine bölünerek vücut kitle indeksi (VKİ) ( $\text{kg/m}^2$ ) hesaplandı.

### **1. Ağrı Şiddeti**

Hastalardan vizüel analog skalaya göre (0: ağrı yok, 10: çok şiddetli ağrı) gece ve gündüz olan sırt bel ağrılarını 0 ile 10 arasında bir numara ile tanımlamaları istendi (10-cm VAS).

### **2. 6 dakika yürüme mesafesi**

Hastalar iyi aydınlatılmış, zemini düz, 25 metre (m) uzunluğundaki koridorda 6 dakika (dk) boyunca yürüyebildikleri maksimum hızda ve durmadan yürütüldüler. Yürüdükleri mesafe m cinsinden kayıt edildi.

### **3. Sandalye testi**

Tüm hastaların alt ekstremitte dayanıklılığı sandalye testi ile değerlendirildi. Sonuçlar 1 dakikada hastaların sandalyeye oturup kalkma sayısı olarak kayıt edildi.

### **4. Avrupa Osteoporoz Kurumu Yaşam Kalitesi (Qualeffo-41) Anketi**

Postmenopozal OP'lu hastaların yaşam kalitesini değerlendirmek için Qualeffo-41 ölçeği kullanıldı. Bu ölçek ağrı, fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, genel sağlık değerlendirmesi ve zihinsel fonksiyon gibi sağlığın 5 boyutunu incelemektedir.

Qualeffo ağrı, fiziksel fonksiyon günlük yaşam etkinlikleri, fiziksel fonksiyon ev işleri, fiziksel fonksiyon hareketlilik, sosyal etkinlik, genel sağlık durumu, zihinsel fonksiyon olmak üzere 7 başlık altında 41 soru içermektedir. Qualeffo A ağrı, Qualeffo B fiziksel fonksiyon günlük yaşam aktiviteleri (GYA), Qualeffo C fiziksel fonksiyon ev işleri, Qualeffo D fiziksel fonksiyon hareketlilik, Qualeffo E sosyal etkinlik, Qualeffo F genel sağlık durumu, Qualeffo G zihinsel fonksiyon simgeleyen alt başlıklardır.

Qualeffo ölçeğindeki soruların yanıtları seçenek sırasıyla 1'den (sağlıklı) 5'e (sağlıksız) kadar puanlandı (Farklı olarak yanıt sayısı daha az olan 23-26. sorular 1'den 3'e kadar ve 27-29. sorular ise 1'den 4'e kadar puanlandı; 24, 26 ve 29. sorulardaki "soru benim için geçerli değil " yanıtı



puanlandırılmadı). 33,34,35,37,39 ve 40. sorular puanlanırken, seçeneklerin sırası ters çevrilerek sıralamanın diğer sorularda olduğu gibi en iyi sağlık durumundan (1 puan), en kötü sağlık durumuna (5 puan) doğru yapıldı. Alt ölçeklere ait soruların puanlarının toplanması ve bu toplamın 100'lük skalaya lineer transformasyonu da her bir alt ölçeğin puanı belirlendi. 0 puan iyi sağlık durumunu gösterirken, 100 puan kötü sağlık durumunu göstermektedir (3). Türkçe versiyonunun geçerlilik çalışması yapılmıştır (83).

### **5. Kısa Forma 36 (SF-36)**

SF-36 yaygın olarak kullanılan sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ölçeğidir. Herhangi bir yaş, hastalık veya tedavi grubuna özgü değildir. Genel sağlık kavramlarını içerir. 8 alt ölçekte toplam 36 soru içeren bir ankettir. Bu alt ölçekler fiziksel fonksiyon (10 madde), fiziksel rol kısıtlanması (4 madde), emosyonel rol kısıtlanması (3 madde), vücut ağrısı (2 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), mental sağlık (5 madde), enerji (4 madde), genel sağlık (5 madde) şeklindedir. Puanlar 0 (kötü) ile 100 (iyi) arasındadır. SF-36'nın Türkçe versiyonunun geçerlilik çalışması yapılmıştır (84).

### **6. Nottingham Sağlık Profili (NSP)**

NSP genel ölçekler arasında oldukça sık kullanılan bir değerlendirme formudur. Anket katılımcı tarafından yapılabilmekte ve sorulara evet/hayır cevabı verilmektedir. Puanlama 0-100 arasında yapılmaktadır. 6 alt gruptan ve 38 sorudan oluşmaktadır. Bu gruplar; ağrı, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, uyku, sosyal izolasyon ve fiziksel mobilitedir. Her bir alt grupta evet cevabı verilen soru sayısı aynı alt gruptaki toplam soru sayısına bölünür ve sonuç 100 ile çarpılır. Her ayrı alt grup için 0-100 arası bir değer bulunur. 100 puan hesaplanan alt grup için en iyi genel yaşam kalitesi, 0 puan ise yine aynı alt grup için en kötü yaşam kalitesi olarak değerlendirilir. Türkçe versiyonunun geçerlilik çalışması yapılmıştır (85).

## **7. Düşme sayısı**

Hastaların çalışma boyunca düşüp düşmedikleri sorgulanıp düşme sayıları kaydedildi.

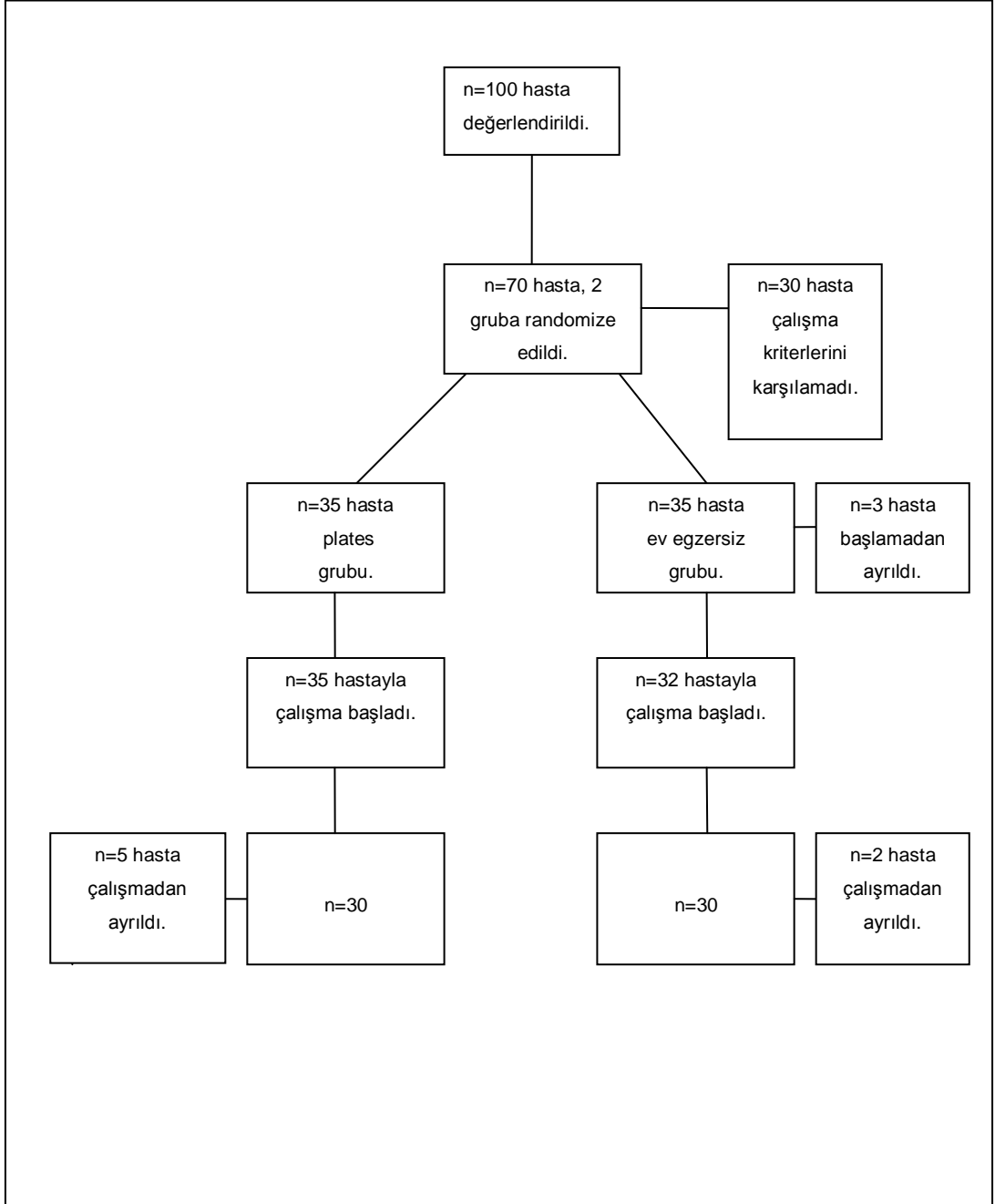
## **İstatistiksel Analiz**

SPSS. 13 paket programında yapıldı. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı. Betimleyici istatistiksel olarak ortalama-standart sapma ya da medyan ve minimum-maksimum değerler ve kategorik değişkenler için yüzde değerleri verilmiştir. İki bağımsız grup karşılaştırmasında verilerin dağılım yapısına göre Mann Whitney U testi kullanıldı. İki bağımlı grup karşılaştırılırken Wilcoxon testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırmasında Pearson Ki-kare ve Fisher'in Kesin Ki-kare testleri kullanıldı.

## BULGULAR

Pilates grubundan (Grup 1) 5, ev programı grubundan (Grup 2) 2 hasta çalışmadan ayrıldı. Pilates grubundan 1 kişide kolon kanseri saptanması, 2 kişi şehir değişikliği nedeni ile, 2 kişi ise özel sebeplerden dolayı çalışmadan ayrılırken, ev programı grubundan 2 kişi şehir değişikliği sebebi ile çalışmaya devam edemedi (Şekil-2).

Değerlendirmeler kalan 60 hastayla yapıldı. Her iki gruptaki hastaların yaş, boy, kilo ve VKİ değerlerinde anlamlı farklılık saptanmadı. Tedavi öncesinde VAS gece, VAS gündüz, 6 dk yürüme mesafesi ölçümü, sandalye testi, Qualeffo 41, SF-36 ve NSP anketi ile yapılan değerlendirmelerde iki grup arasında sadece sandalye testinde ve NSP-sosyal izolasyon alt parametresinde anlamlı fark olduğu, diğer parametrelerde anlamlı farklılık olmadığı saptandı (Tablo-6).



**Şekil-2:** Çalışma için değerlendirilen, çalışmaya alınan ve çalışmadan ayrılan hastaların gruplar arası dağılımı.

**Tablo-6:** Çalışma gruplarının tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması.

	Grup 1 (pilates) ortalama±ss	Grup 2 (ev egzersiz) ortalama±ss	p
Yaş (yıl)	56,6±5,5	56,3±5,0	0,808
Boy (cm)	158,5±5,7	156,7±4,7	0,128
Kilo (kg)	66±10,6	67,9±8,5	0,615
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	26,2±3,9	27,7±3,4	0,146
Gece-VAS	2,7±1,9	1,9±1,6	0,118
Gündüz-VAS	4,5±1,6	4,4±1,3	0,628
6 dakika yürüyüş mesafesi	392,7±63,4	369,5±89,5	0,279
Sandalye testi	25,8±5,6	22,3±4,6	<b>0,022</b>
Qualeffo-ağrı	41,2±19	40,8±21	0,888
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/GYA	17,1±11,6	15,9±12,4	0,637
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/ev işleri	32,8±16,4	30,7±18,1	0,693
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/hareketlilik	25±13,9	23,3±14,8	0,553
Qualeffo-boş zaman aktiviteleri	62,9±18,5	57,7±21,8	0,424
Qualeffo-genel sağlık	62,2±19,3	61,7±21,1	0,873
Qualeffo-zihinsel fonksiyonlar	45,7±15,9	43,5±15	0,495
Qualeffo-total	40,7±11,5	39,4±12,1	0,620
SF-fiziksel fonksiyon	58,3±20,1	60,3±22,6	0,688
SF-fiziksel rol kısıtlaması	51,7±35,9	61,7±44,4	0,184
SF-vücut ağrısı	42,3±15,5	45,7±16,3	0,427
SF-sosyal fonksiyon	61,5±18,4	63,5±17,7	0,615
SF-mental sağlık	57,3±16,7	59,9±17,5	0,467
SF-emosyonel rol kısıtlaması	60±34,4	68,9±41	0,201
SF-enerji	46,8±20,7	50,2±20,5	0,518
SF-genel sağlık	42,3±17,6	43,8±17,8	0,727
NSP-ağrı	54±24,9	50±27	0,579
NSP-fiziksel aktivite	30,2±13,1	28,2±17,1	0,941
NSP-yorgunluk	50,5±43,2	46,7±43,8	0,683
NSP-uyku	39,9±35,1	33,8±37	0,384
NSP-sosyal izolasyon	30,1±23,2	16,1±20,4	<b>0,029</b>
NSP-emosyonel reaksiyonlar	24,5±33,6	32,3±32,8	0,202
NSP-toplam	199,9±143,3	237,1±128,4	0,169

Pilates grubunda (Grup 1) tüm değerlendirme parametrelerinde program bitiminde anlamlı düzelme olduğu görüldü (Tablo-7).

**Tablo-7:** Pilates grubunda tedavi sonrasında elde edilen değerlerin tedavi öncesi ile karşılaştırılması.

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
Gece- VAS	2,7±1,9	0,2±0,6	<0,001
Gündüz- VAS	4,5±1,6	0,4±0,7	<0,001
6 dakika yürüyüş mesafesi	392,7±63,4	488,6±60,5	<0,001
Sandalye testi	25,8±5,6	33,2±4,1	<0,001
Qualeffo-ağrı	41,2±19	17,8±14,7	<0,001
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/GYA	17,1±11,6	1,7±3,6	<0,001
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/ev işleri	32,8±16,4	7,3±8,2	<0,001
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/hareketlilik	25±13,9	8,2±9,2	<0,001
Qualeffo-boş zaman aktiviteleri	62,9±18,5	23±17,1	<0,001
Qualeffo-genel sağlık	62,2±19,3	26,9±11,7	<0,001
Qualeffo-zihinsel fonksiyonlar	45,7±15,9	19,3±13,7	<0,001
Qualeffo-total	40,7±11,5	14,8±9,1	<0,001
SF-fiziksel fonksiyon	58,3±20,1	85,3±14	<0,001
SF-fiziksel rol kısıtlaması	51,7±35,9	88,3±26	<0,001
SF-vücut ağrısı	42,3±15,5	70,7±16,2	<0,001
SF-sosyal fonksiyon	61,5±18,4	76,1±15,7	<0,001
SF-mental sağlık	57,3±16,7	73,9±16	<0,001
SF-emosyonel rol kısıtlaması	60±34,4	87,8±28,3	<0,001
SF-enerji	46,8±20,7	68,3±18,2	<0,001
SF-genel sağlık	42,3±17,6	69,5±11,8	<0,001
NSP-ağrı	54±24,9	10,8±8,7	<0,001
NSP-fiziksel aktivite	30,2±13,1	4±6,1	<0,001
NSP-yorgunluk	50,5±43,2	9,1±14,8	<0,001
NSP-uyku	39,9±35,1	11,2±11,3	<0,001
NSP-sosyal izolasyon	30,1±23,2	0,5±2,9	<0,001
NSP-emosyonel reaksiyonlar	32,3±32,8	5,6±9,5	<0,001
NSP-toplam	237,1±128,4	41,4±30,3	<0,001

Ev programı grubunda (Grup 2) Qualeffo-boş zaman aktiviteleri, SF-36 fiziksel rol kısıtlaması ve emosyonel rol kısıtlaması, NSP uyku ve sosyal

izolasyon dışındaki tüm parametrelerde program sonrası istatistiksel olarak anlamlı iyileşme olduğu saptandı (Tablo-8).

**Tablo-8:** Ev egzersiz grubunda tedavi sonrasında elde edilen değerlerin tedavi öncesi ile karşılaştırılması.

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
Gece- VAS	1,9±1,6	1,2±1,2	<0,001
Gündüz- VAS	4,4±1,3	3,1±1,2	<0,001
6 dakika yürüyüş mesafesi	369,5±89,5	396,8±86,2	<0,001
Sandalye testi	22,3±4,6	23,7±4,5	<0,001
Qualeffo-ağrı	40,8±21	36,5±17	0,001
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/GYA	15,9±12,4	9,8±11,1	0,001
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/ev işleri	30,7±18,1	24,7±17,1	<0,001
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/hareketlilik	23,3±14,8	19,8±13,9	0,002
Qualeffo-boş zaman aktiviteleri	57,7±21,8	55,5±18	0,152
Qualeffo-genel sağlık	61,7±21,1	51,9±18,7	<0,001
Qualeffo-zihinsel fonksiyonlar	43,5±15	38,8±15,5	<0,001
Qualeffo-total	39,4±12,1	33,6±11,4	<0,001
SF-fiziksel fonksiyon	60,3±22,6	67,8±21,1	<0,001
SF-fiziksel rol kısıtlaması	61,7±44,4	66,7±40,1	0,336
SF-vücut ağrısı	45,7±16,3	53±16	0,003
SF-sosyal fonksiyon	63,5±17,7	70,6±17,9	0,005
SF-mental sağlık	59,9±17,5	67,5±17,4	<0,001
SF-emosyonel rol kısıtlaması	68,9±41	73,4±36,5	0,285
SF-enerji	50,2±20,5	54,5±21,8	0,001
SF-genel sağlık	43,8±17,8	51,3±16,8	<0,001
NSP-ağrı	50±27	30,1±20,9	<0,001
NSP-fiziksel aktivite	28,2±17,1	11±9,4	<0,001
NSP-yorgunluk	46,7±43,8	29,8±29,4	0,001
NSP-uyku	33,8±37	33,4±37,3	0,317
NSP-sosyal izolasyon	16,1±20,4	15,5±20,6	0,317
NSP-emosyonel reaksiyonlar	24,5±33,6	13,7±22	0,001
NSP-toplam	199,9±143,3	133,5±108,3	<0,001

Her iki grup birbiriyle kıyaslandığında ise SF-36 sosyal fonksiyon, NSP-fiziksel Aktivite, NSP-emosyonel reaksiyonlar dışındaki tüm

parametrelerde pilates grubunun lehine anlamlı fark olduğu görüldü (Tablo-9).

**Tablo-9:** Pilates ve ev egzersiz grubunun değerlendirme parametrelerindeki değişiminin gruplar arası karşılaştırılması.

	<b>1. grup (pilates)</b>	<b>2. grup (ev egzersiz)</b>	<b>p</b>
Gece- VAS	-2,5±1,6	-0,7±0,7	<b>&lt;0,001</b>
Gündüz- VAS	-4,1±1,3	-1,2±0,7	<b>&lt;0,001</b>
6 dakika yürüyüş mesafesi	0,3±0,1	0,09±0,09	<b>&lt;0,001</b>
Sandalye testi	0,3±0,2	0,07±0,1	<b>&lt;0,001</b>
Qualeffo-ağrı	-23,4±11,3	-4,3±8,8	<b>&lt;0,001</b>
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/GYA	-15,4±10,2	-6,1±11,6	<b>0,003</b>
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/ev işleri	-2,5,5±13,4	-6±10,9	<b>&lt;0,001</b>
Qualeffo-fiziksel fonksiyon/hareketlilik	-16,8±9,3	-3,5±10,1	<b>&lt;0,001</b>
Qualeffo-boş zaman aktiviteleri	-16,7±6,6	-1,7±4,6	<b>&lt;0,001</b>
Qualeffo-genel sağlık	-14,1±6,6	-1,2±3,4	<b>&lt;0,001</b>
Qualeffo-zihinsel fonksiyonlar	-26,5±11	-4,7±4,9	<b>&lt;0,001</b>
Qualeffo-total	-25,9±9,2	-5,7±3,4	<b>&lt;0,001</b>
SF-fiziksel fonksiyon	27±10,9	7,5±6,7	<b>&lt;0,001</b>
SF-fiziksel rol kısıtlaması	36,7±35,8	5±25,8	<b>&lt;0,001</b>
SF-vücut ağrısı	28,3±11,2	7,3±12	<b>&lt;0,001</b>
SF-sosyal fonksiyon	14,6±13,9	7,1±11,6	<b>0,037</b>
SF-mental sağlık	16,5±7,2	7,6±11,2	<b>&lt;0,001</b>
SF-emosyonel rol kısıtlaması	27,8±31,7	4,5±22,7	<b>&lt;0,001</b>
SF-enerji	21,5±10,7	4,3±9,6	<b>&lt;0,001</b>
SF-genel sağlık	27,2±12,3	7,4±9,1	<b>&lt;0,001</b>
NSP-ağrı	-43,2±19,7	-19,9±10,5	<b>&lt;0,001</b>
NSP-fiziksel aktivite	-26,2±9,9	-17,2±11,8	<b>0,006</b>
NSP-yorgunluk	-41,4±34,7	-16,9±21,2	<b>0,005</b>
NSP-uyku	-28,7±29,1	-0,4±2,3	<b>&lt;0,001</b>
NSP-sosyal izolasyon	-29,6±23,7	-0,5±2,9	<b>&lt;0,001</b>
NSP-emosyonel reaksiyonlar	-26,7±28,2	-10,8±14,2	<b>0,016</b>
NSP-toplam	-195,7±107,7	-65,8±41,6	<b>&lt;0,001</b>



Hastaların dūşme öyküsü sorgulamalarında grup 1'deki 2 hastanın 1 yıl boyunca 1 kez dūştüğü, grup 2'deki 1 hastanın 1 kez, 2 hastanın 2 kez dūştüğü öğrenildi. Dūşme sayıları istatistiksel karşılaştırma yapılacak kadar fazla olmadığından gruplar birbiriyle kıyaslanamadı.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızın sonuçları pilates egzersiz programının postmenopozal OP'lu kadınlarda ağrı, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkiler yaptığını ortaya koydu.

Osteoporoz, kemik kalitesinin azalması sonucu kemik kırılabilirliğinin artması ile karakterize bir hastalıktır. Hastaların yaşam kalitelerini etkileyebilmesi, uzun süreli ve pahalı tedavileri gerektiren komplikasyonlara hatta ölüme yol açabilmesi nedeniyle DSÖ'ne göre kardiyovasküler hastalıklardan sonra 2. önemli halk sağlığı sorunudur (86).

Osteoporoz tüm toplumu ilgilendirmekle birlikte, yaşlılarda ve özellikle postmenopozal kadınlarda sık görülmektedir. Menopoz sonrası kadınların yaklaşık olarak %30'unda OP saptanmaktadır (83). Ortalama insan ömrünün uzaması yaşlı nüfusu arttırmış ve postmenopozal OP'lu kadınlarda senil OP'un eklenmesi ile OP'un en önemli komplikasyonu olan kırık oluşum riski artmıştır (87). Gelişmiş ülkelerde 50 yaş sonrası bir kadının hayatında osteoporotik herhangi bir kırık oluşma olasılığı %40, kalça kırığı oluşma olasılığı ise %20 olarak bildirilmiştir (88). Osteoporotik kırıkların, dünya çapında gelişen tüm kırıkların %34.8'ini oluşturduğu, Avrupa'da gelişen osteoporotik kırık sayısının ise 2.7 milyon olduğu ve bunların maliyetinin 36 milyon Euro olduğu belirtilmiştir (16). Özellikle OP nedeniyle gelişen kırıkların cerrahi tedavisinin yanı sıra kemik kitlesini korumak ve arttırmak için kullanılan ilaçlar da dünyanın birçok ülkesinde toplum için önemli oranda maddi yük oluşturmaktadır (89,90). Bu nedenle son yıllarda basit ve kolay uygulanan nispeten yan etkisiz egzersiz gibi tedaviler; kemik kitlesinin optimal düzeye getirilmesi, düşme riskinin ve yaşa bağlı kemik kaybının azaltılması ve osteoporotik kırıkların önlenmesinde daha fazla rağbet görmektedir.

Kemik dinamik bir doku olup strese kendini kolayca adapte edebilmektedir. Artan kas aktivitesi ve üzerine binen artmış yük ile kemik kendini yapılandırarak daha da güçlenmektedir. Bu nedenle ağırlık yükleyici

ve güçlendirme egzersizlerinin kemik yapımını uyardığı veya kemik kitlesini koruduğu bildirilmektedir (4). Çoğunlukla atletlerde yapılan çalışmalar, uzun süreli aktivitenin kemik sağlığı üzerinde olumlu etkiler yaptığını göstermektedir. Maraton koşucularında sedanter kişiler ile karşılaştırıldığında KMY'nun belirgin olarak yüksek olduğu belirtilmektedir. En çarpıcı sonuçlar profesyonel tenis oyuncularının dominant ekstremitelerindeki KMY'nun diğer ekstremitelerle kıyaslanması ile ortaya konmuştur (91). Sporculardaki bu olumlu etkiler sadece spor yapıldığı süre içinde değil, postmenopozal dönemde de devam etmektedir.

4320 kişinin katıldığı 47 RKÇ'nin incelendiği derlemede, egzersiz yapmayanlarla kıyaslandığında alt ekstremitayı güçlendirici progresif resistif egzersiz programı ile femur total ve femur boyun KMY'nda, kombine egzersiz programları ile de lomber omurga KMY'nda daha az oranda kayıp geliştiği saptanmıştır (92). Postmenopozal kadınlarda egzersizin etkinliğini ortaya koyan bir meta analizde, kas kuvvetini arttırıcı progresif resistif egzersiz programı ile spinal KMY'nda yaklaşık %2'lik artış saptandığı belirtilmiştir (93). Kliniğimizde su içi egzersizler ile su dışı antigravite egzersizlerinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, kalkaneal geniş dalga ultrason ile yapılan ölçümlerde egzersiz gruplarında anlamlı artış saptanmış olup her iki egzersiz grubunun kemik kütlesini koruma ve arttırmada etkili olduğu, egzersiz grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadığı belirtilmiştir (94). Egzersizin KMY üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı OP tedavisinde mutlaka yer alması gerekliliği savunulmaktadır. Araştırmalara göre, kemiğin güçlenmesi için çok ağır egzersizlere ihtiyaç yoktur. Yapılan egzersizler eğer kas kitlesini ve gücünü arttırıyorsa kemik kitlesine de olumlu yönde etki etmesi beklenmektedir.

Osteoporoz tedavisinin temel hedefi kırıkların önlenmesidir. Bu amaçla kemik yoğunluğunun arttırılması tedavi hedeflerinden sadece bir tanesidir. Kırıkların önlenmesinde diğer önemli hedefimiz düşmelerin engellenmesidir. Yaşlılarda azalmış postür kontrol, anormal yürüyüş, güçsüzlük, denge bozuklukları, azalmış reaksiyon zamanı en önemli düşme sebepleridir. Carter ve ark. (95) 65-75 yaş OP'lu kadınlarda grup egzersizleri

ile düşmeye sebep olan tüm bu kişisel faktörlerin iyileştiğini ve dolayısıyla düşme riskinin azaldığını bildirmişlerdir. Barnett ve ark. (96) eğitmen eşliğinde uygulanan grup egzersiz programı ve ev egzersiz programının düşme üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; grup egzersiz programı ile denge, kas gücü, reaksiyon zamanı, fiziksel fonksiyonel kapasitede artış ve sonuç olarak düşme riskinde anlamlı oranda azalma saptamışlardır.

Yürüyüş ve koşunun da yer aldığı aerobik egzersiz programının da postmenopozal OP'lu kadınlarda kas gücü, koordinasyon ve dengeyi iyileştirerek düşmeleri engellediği belirtilmiştir (97). Robertson ve ark. (98) 75 yaş ve üstü kadınlarda kas güçlendirici egzersizler ve denge egzersizleri ile düşme riski ve düşmeye bağlı gelişen yaralanma oranında %75 azalma saptamışlardır. Tüm bu ve benzer çalışmalarda postmenopozal OP'da egzersizin düşmelerin engellenerek kırıkların önlenmesinde güvenli, etkili ve ucuz bir metod olduğu vurgulanmıştır.

Osteoporoz tedavisinde diğer en önemli hedeflerimizden biri ağrının giderilmesidir. KMY'nda azalma tek başına ağrı nedeni olmayıp; OP'lu hastalarda kırıklar, postür bozukluğu, ligamanlarda gerilme gibi nedenlerle özellikle aktiviteyle artan ağrılar ortaya çıkmaktadır. Özellikle bozulmuş spinal dizilim, esneklik kaybı, azalan sırt kas gücü sebebi ile baş edilemeyen bel ve sırt ağrıları, kifoz artışı ile kostaların karına dayanması sonucu karında distansiyon olması en sık rastlanan yakınmalardır (99). Bu sebeplerden dolayı ağrı sorgulaması değerlendirme parametrelerimiz içerisinde yer almaktadır. Angın ve ark. (100) ağrıyı değerlendirdikleri çalışmalarında, postmenopozal OP'lu ve osteopenili hastalarda, haftada 3 gün birer saat süre ile fizyoterapist eşliğinde yapılan 21 haftalık grup egzersiz programı sonrasında, her iki grupta VAS'da anlamlı ölçüde azalma saptamışlardır. Biz de çalışmamızda gündüz ve gece olan sırt ve bel ağrılarını bu çalışma ile benzer olarak VAS ile değerlendirdik. Hem pilates hem de ev egzersiz grubunda gece ve gündüz VAS değerlerinde başlangıç değerlerine göre anlamlı oranda azalma saptadık. Pilates grubunda gece ve gündüz VAS

değerindeki azalama ev egzersiz grubundaki azalmayla kıyaslandığında daha belirgindi.

Lombardi ve ark. (101) çalışmalarında ağrının büyük ölçüde osteoporotik kırıklarla ilişkili olduğunu vurgularken, Bianchi ve ark. (102) ise OP'lu vertebral kırıklı ve kırıksız hastalarda ağrıyı inceledikleri çalışmalarında; vertebral kırığı olmayan hastalarda da ağrı yakınmasının çok önemli bir sorun teşkil ettiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da osteoporotik kırığı olan hasta olmamasına rağmen en önemli yakınma; sırt ve bel ağrısı olarak belirlenmiştir. Bu bize, OP'da ağrı sebebinin sadece kırıklar olmadığını bir kez daha göstermiştir.

Osteoporozda kronik ağrının varlığı, kifozda artış, boy kısalığı, fonksiyonel kısıtlanma gibi durumlar bir süre sonra hastanın yaşam kalitesini ciddi oranda olumsuz etkilemeye başlar. OP'lu hastaların ciddi fiziksel semptomlarının yanı sıra kendine bakım, GYA'ni yerine getirme, arkadaşlarını ziyaret etme ve sosyal aktivitelere katılma gibi durumlarda da zorluklarla karşılaştıkları bilinen bir gerçektir. Ek olarak, ağrı ve mobilitenin azalması ruhsal durumlarını etkileyebilir ve bunun sonucunda hasta kendisini güvensiz ve işe yaramaz hissedebilir, depresyona girebilir hatta sosyal yönden izole olabilir (103). Sadece kemik kaybı ve kırıkların vurgulanması ile hastalığın kişi üzerinde yarattığı tüm bu etkilerin net bir biçimde anlaşılması mümkün değildir. Ancak yaşam kalitelerinin ayrıntılı bir biçimde sorgulanması ile hastalığın tüm profili yansıtılabilmektedir (104). Bu sebeple günümüzde OP'lu hastaların yaşam kalitelerini değerlendirmek oldukça önem kazanmıştır. Bizim çalışmamızda tüm bu nedenlerden dolayı yaşam kalitesi değerlendirme parametrelerimiz içinde yer almıştır.

OP'lu hastalarda sağlıklı ilgili yaşam kalitesini ölçmek için NSP, SF-36, Hastalık Etki Profili, Sağlık Yararlanma İndeksi gibi birçok OP'a spesifik olmayan genel ölçek kullanılmıştır (105,106). OP için hastalığa özel ölçekler daha sonraki yıllarda geliştirilmiştir. Çalışmamızda kullandığımız Qualeffo-41, 1992'de 'European Foundation for Osteoporosis' tarafından geliştirilmiştir (107). OP'lu olgularda doğru ve tekrarlanabilir sonuçlar verdiği çalışmalarla kanıtlanmıştır (108). Biz de çalışmamızda literatürle benzer

olarak genel ölçeklerden NSP, SF-36 ve özel ölçeklerden de Qualeffo-41 anketlerini kullanarak OP'un hastaların yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini ayrıntılı biçimde değerlendirme olanağı sağladık.

Oleksis ve ark. (109) 449'u vertebral kırıklı 751 postmenopozal OP'lu kadını Qualeffo-41, NSP anketleri ile değerlendirmişler ve vertebral kırığı olan kadınlarda yaşam kalitesinin olumsuz yönde etkilendiğini belirtmişler, yaş ve kırık sayısında artış ile yaşam kalitesindeki düşüş arasında anlamlı ilişkiye rastlamışlardır. Bu çalışmadaki OP'lu olguların çoğunun, bizim çalışmamızdakinden farklı olarak, vertebral kırığı olmasına rağmen; bizim çalışmamızdaki olguların, Qualeffo-41 alt grup ve total skorlarının daha yüksek yani yaşam kalitesinin daha düşük olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum bize OP'un Türk toplumunun sosyal yaşamını ve genel sağlık durumunu oldukça önemli oranda ve olumsuz yönde etkilediğini düşündürmektedir.

Kemler ve ark. (110) postmenopozal osteopenik kadınlarda sıçrama, güçlendirme ve germe egzersizlerinden oluşan egzersiz programını, bizim çalışmamızdaki gibi; eğitmen eşliğinde, haftada 2 kez ve 1 yıl boyunca uygulamışlar ve yaşam kalitesinde anlamlı düzeyde artış bildirmişlerdir. Farklı egzersiz programlarının, osteopenik ve osteoporotik postmenopozal kadınlarda, yaşam kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı, 256 hastanın katıldığı ve 4 RKÇ'nin incelendiği derlemede; 2 çalışmada SF-36 anketi ile, diğer ikisinde Qualeffo-41 anketi ile değerlendirme yapılarak; egzersiz uygulanan gruplarda tüm alt parametrelerde anlamlı artış saptanırken, artışın özellikle fiziksel fonksiyon, ağrı, fiziksel ve emosyonel rol kısıtlanmasında daha belirgin olduğu vurgulanmıştır. Kombine egzersiz (germe, güçlendirme, denge ve postür egzersizleri) programları ve grup egzersizlerinde; sadece güçlendirme egzersizleri ve ev egzersiz programlarına göre sonuçların daha da olumlu yönde değiştiği ve 12 haftadan uzun süreli olan programların fiziksel fonksiyon ve ağrı üzerine olan etkilerinin daha olumlu olduğu belirtilmiştir (111). Bizim çalışmamızda pilates egzersiz grubunda 1 yıl sonunda yaşam kalitesi değerlendirme anketlerinin tüm alt ve total skorlarında anlamlı düzelme, ev programı grubunda Qualeffo-41 boş zaman

aktiviteleri, SF-36 fiziksel ve emosyonel rol kısıtlaması, NSP-uyku ve NSP-sosyal izolasyon dışındaki tüm alt ve total parametrelerde program sonrası istatistiksel olarak anlamlı düzelme olduğu saptanmakla beraber SF-36 sosyal fonksiyon, NSP-fiziksel aktivite, NSP-emosyonel reaksiyonlar dışındaki tüm alt parametrelerde pilates egzersiz grubu lehine anlamlı fark olduğu görüldü. Bu derlemeye benzer olarak biz de elde ettiğimiz sonuçlara göre; grup şeklindeki ve kombine egzersizlerin yaşam kalitesi üzerine olan etkilerinin daha belirgin olduğunu ifade edebiliriz. Ek olarak egzersizlerin 1 yıl gibi oldukça uzun bir dönemde uygulanmasının ağrı ve fonksiyonellik gibi alt parametrelerdeki önemli ölçüdeki iyileşme ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Yaşam kalitesi ve ağrı gibi iki önemli parametrenin yanı sıra çalışmamızda hastaların fonksiyonel durumları da sandalye testi ve 6 dk yürüme mesafesi testi ile değerlendirilmiştir. Bu iki testin seçilmesinin nedeni hem kolay uygulanabilir olmaları hem de önceki çalışmalarda vertebral kırık gelişimi ve düşme ile ilişkili bulunmuş olmalarıdır (78,112). Korpelainen ve ark. (113) düşük KMY'na sahip hastalarda egzersizin uzun dönem etkilerini inceledikleri çalışmalarında, fonksiyonel durumu yürüme hızı ve 2 dk yürüme testi ile değerlendirerek yürüme hızında ve 2 dk yürüme testinde anlamlı artış saptamışlardır. Biz de çalışmamızda bu testlere benzer olan 6 dk yürüme testi ile hastalarımızı 6 dk boyunca maksimum hızda yürüttük ve her iki grupta başlangıç değerleri ile karşılaştırdığımızda yürünen mesafede artış olduğunu fakat pilates grubundaki artışın daha anlamlı olduğunu saptadık.

Arnold ve ark. (114) postmenopozal OP'lu kadınlarda su içi ve kara egzersizlerinin fonksiyonel kapasite üzerine etkinliklerini, bizim çalışmamızdaki gibi sandalye testi ile değerlendirdikleri çalışmalarında; hiç egzersiz uygulanmayan kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bu parametredeki değişimde anlamlı bir farklılık saptamazlarken biz sandalye testinde her iki grupta anlamlı artış elde ettik, ancak pilates grubundaki artışın daha belirgin olduğunu saptadık.

Yukarıdaki çalışmalarda ve meta analizlerde de belirtildiği gibi egzersiz programlarının OP'da özellikle yaşam kalitesi, fonksiyonel durum ve

ağrı üzerine etkinlikleri açıktır. Aerobik egzersizlerin yanı sıra yoga, Tai Chi gibi egzersizler de OP'da çalışılmıştır. Bu çalışmalardan birinde düşük KMY'na sahip postmenopozal kadınlarda Tai Chi egzersiz programına katılım ile dengede iyileşme ve bu sayede düşmelerin engellenmesi, ağrı ve kırık riskinin azaltılması sonucu yaşam kalitesinde artış olduğu belirtilmiştir (115). Ülkemizden bir çalışmada ise Tüzün ve ark. (116) yoga eğitmeni eşliğinde 12 hafta boyunca haftada 2 kez birer saat uygulanan yoga egzersiz programını; güçlendirme, germe, denge ve postür egzersizlerinden oluşan kombine egzersiz programı ile karşılaştırmışlar ve yoga grubunda Qualeffo-41 total skor ve tüm alt parametrelerde, kombine egzersiz grubunda ise sadece Qualeffo-41 total skor, ev işleri ve ağrı alt parametresinde anlamlı düzelme saptamışlardır. Yoga egzersizlerinin postmenopozal OP'lu kadınlarda ağrı, fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, genel sağlık, yaşam kalitesi üzerine etkin bir program olduğu fakat daha fazla sayıda katılımcının olduğu ve daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Kara egzersizlerinin yanı sıra su içi egzersizler de OP'da araştırılmıştır. Postmenopozal OP'lu kadınlarda su içi egzersizlerinin yaşam kalitesi üzerine etkisinin SF-36 anketi ile incelendiği bir çalışmada; egzersiz yapmayan kontrol grubu ile karşılaştırıldığında SF-36 fiziksel fonksiyon, vitalite, sosyal fonksiyon ve mental sağlık alt parametrelerinde anlamlı iyileşme saptanmıştır (117). Yukarıda da belirtildiği gibi OP'da çok farklı egzersiz programları çalışılmasına rağmen, bildiğimiz kadarıyla pilates ile yapılan çalışma mevcut değildir.

Pilatesin egzersiz programı olarak Joseph Pilates tarafından geliştirilmesinden bu yana neredeyse 100 yıllık bir zaman geçmesine karşın uzun yıllar fazla rağbet görmemiştir. Önceleri dansçılar ve atletler tarafından benimsenen program son yıllarda rehabilitasyon uygulamalarında yer almaya başlamıştır. Kas iskelet sistemi hastalıklarında ilk çalışmalar bel ağrılı hastalarda yapılmış ve olumlu sonuçlar bildirilmiştir (118,119). Bel ağrısında yapılan çalışmaların incelendiği bir derlemede pilates yararlı gibi görünmekle beraber bu konuda kesin yargıya varmak için daha geniş ve homojen çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (120).



Kliniğimizde yapılan iki ayrı çalışmada FMS'lu ve AS'li hastalarda 3 aylık pilates programının etkinliği araştırılmıştır. Bu çalışmaların ilkinde FMS hastalarında pilates fibromyalji etkilenme anketi ve ağrıda belirgin düzelme yapmış ancak bu düzelmenin sadece egzersiz yapıldığı sürece devam ettiği, egzersiz kesildikten 3 ay sonra yapılan değerlendirmede pozitif etkilerinin kaybolduğu izlenmiştir (9). Daha sonra yapılan çalışmada ise AS'li hastalara 3 aylık pilates programı uygulanmış ve önceki çalışmadan farklı olarak programın kesiminden sonraki 3. ayda da fonksiyonel kapasite üzerinde olumlu etkilerinin devam ettiği görülmüştür (10).

Pilates eğitiminin temel amacı core (truncal) kuvveti ve fleksibilitiyi arttırmaktır. Bu amaçla yer çekimine karşı kişinin kendi bedeni ya da dirençli egzersize yardımcı ekipman kullanılır. Odaklanma, kontrollü hareket, postür ve düzenli nefes alma üzerinedir. Pilates, bedenin merkezinde yer alan kasları "the powerhouse" olarak tanımlamıştır (120). Ona göre bu kasların kuvvetlendirilmesi gövdeyi ve pelvisi stabilize eder ve merkezde bir kontrol ve stabilite gerçekleşirse tüm hareketler akıcı ve kolay bir şekilde gerçekleşebilir. Pilates tekniğinde elde edilen önemli bir kazanç da gereksiz kas aktivitelerinden kaçınılması, böylece erken yorgunluğa neden olunmamasıdır ki bu bizim çalışmamızdaki gibi orta-ileri yaş popülasyonundaki hastaların egzersizi kolayca gerçekleştirebilmeleri için önemli bir özelliktir. Yapılan çalışmalarda yoğun aerobik egzersizin kemik yoğunluğu üzerinde daha fazla etkisi olduğu gösterilmiş olmasına rağmen orta-ileri yaş grubundaki kişilerde travma veya diğer sistemik problemler nedeniyle pratikte kısıtlanmalar olabilir. Pilates bu açılardan da tercih edilen bir egzersiz olarak gündeme gelebilir.

Anderson ve Spector'a göre (121) pilates transvers abdominus, obliquus ve multifidus kaslarını, Patrick ve ark.'a göre (122) pelvik taban kaslarını güçlendirerek; motor öğrenmeyi arttırmakta ve proprioepsiyonu geliştirmektedir. Pilates egzersizlerinin, gövdeye ek olarak üst ekstremitiyi etkileyerek; servikal erector spina ve rhomboid kaslarında, alt ekstremitiyi etkileyerek özellikle hamstring kaslarında güçlenme sağlayarak ve fleksibilitiyi arttırarak postürün iyileşmesine katkı sağladığı belirtilmiştir (123).

Ayrıca doğru hareketlerin tekrarı daha iyi bir motor performansına, dengenin iyileştirilmesine ve daha az yaralanma riskine neden olmaktadır ki bu da düşmelerin önlenmesi için çok önemli bir kazanımdır.

İrez ve ark. (124) 65 yaş üstü kadınlarda haftada 3 gün birer saat ve 12 hafta boyunca yapılan pilates egzersizlerinin dinamik dengeyi, fleksibilitiyi ve kas gücünü artırarak düşme sayısını önemli ölçüde azalttığını saptamışlardır. Hastalarımızda düşme sayısı istatistiksel karşılaştırmaya olanak vermediğinden düşme riskine pilatesin etkisini inceleyemedik dolayısıyla bu konuda yorum yapamamaktayız.

Pilates egzersizleri fonksiyonellikte artış, dengede iyileşme ve düşme sayısında azalma sağlayarak yaşlı kadınlarda yaşam kalitesinde de anlamlı ölçüde artışa sebep olmaktadır (125). Çalışmamızda pilates egzersizlerinin OP'da etkinliğini araştırmak için planlamamıza rağmen etik nedenlerle ve hastaların çalışmaya katılımını özendirmek amacıyla diğer gruba da ev programı olarak torakal ekstansiyon tipi egzersizler verdik. Pilates grubuyla karşılaştırıldığında pilates lehine farklılık saptanmasına karşın bu grupta da tedavi sonrasında öncesine göre hemen tüm parametrelerde olumlu farklar olduğunu gördük.

Yapılan çalışmalarda torakal ekstansiyon egzersizlerinin de postürü düzelterek, vertebral kırık riskini azaltarak hastalarda olumlu etkiler yaptığı bildirilmiştir (126). Farklı çalışmalarda ekstansör kasları güçlendirici egzersiz programının daha önce osteoporotik kırığı olan ve olmayanlarda kırık riskini azalttığı ve yaşam kalitesini önemli ölçüde arttırdığı belirtilmiştir (127).

Hongo ve ark. (128) postmenopozal OP'da 4 aylık torakal ekstansiyon tipi ev egzersiz programı ile, Chien ve ark. (129) 12 haftalık ekstansör ve fleksör sırt kaslarını güçlendirici ev egzersiz programı ile çalışma bitiminde yaşam kalitesinde anlamlı artış saptarken, Papaioannou ve ark. (130) 6 aylık sırt kaslarını güçlendirme egzersizlerinden oluşan ev programı ile çalışma sonrası saptanan yaşam kalitesindeki artışın 1 yıllık takiplerde de devam ettiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmalara benzer olarak uyguladığımız ekstansör kasları güçlendirici ev egzersiz grubunda Qualeffo-41, SF-36 ve NSP anketleri ile yaptığımız değerlendirmede çalışma sonunda

birkaç alt parametre dışında tüm skorlarda olumlu yönde değişim saptadık. Çalışmamızdaki bu olumlu sonuçlara hastaların telefonla ayda 1 kez aranarak tedaviye uyumunun arttırılmasının da ayrıca katkıda bulunduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamız birçok çalışmaya oranla 1 yıl gibi uzun dönemli bir egzersiz programını içermektedir. 1 yıllık dönem hastaların böylesi bir programa uyumunu güçleştirebilir. Ancak yine de sadece 7 hastanın çalışmadan ayrılmış olmasının nispeten kabul edilebilir bir sayı olduğunu düşünüyoruz. Çalışmadan ayrılan hastaların hiçbirinde ayrılma nedeninin egzersiz programına bağlı komplikasyonlar olmaması ve kalan hastalarda da katılımı azaltacak bir yan etki bildirilmemiş olması pilatesin yan etkisiz ve güvenilir bir metod olduğunu düşündürmektedir. Ev programının da bildirilen bir yan etkisinin olmaması ve pilates grubu kadar olmasa da olumlu sonuçlara neden olması, çeşitli nedenlerle gözetimli egzersiz yaptıramayacağımız hastalara da en azından böyle bir programının verilmesinin mantıklı olacağını düşündürmektedir.

Çalışmamızın eksik yanları hasta sayısının nispeten az oluşu, yukarda belirtildiği gibi 7 hastanın çalışmadan ayrılmış olması ve hiç tedavi verilmeyen bir grubun olmamasıdır. Ancak daha önce OP'da denenmemiş bir egzersiz programının 1 yıl gibi uzun bir sürede çalışılmış olması ve hastaların hem genel hem de OP'a spesifik değerlendirme anketleri ile yaşam kalitelerinin çok yönlü bir biçimde değerlendirilmesi olumlu yönleridir. Bu konuda yapılacak çalışmalardan gelmesi olası olumlu sonuçlar pilatesin OP'da standart bir tedavi yaklaşımı olarak kabul görmesine katkıda bulunabilir.

## KAYNAKLAR

1. Kanis JA. The restoration of skeletal mass: a theoretic overview. *Am J Med* 1991;91:107-10.
2. Warriner AH, Patkar NM, Yun H, Delzell E. Minor, major, low-trauma, and high-trauma fractures: what are the subsequent fracture risks and how do they vary? *Curr Osteoporos Rep* 2011;9:122-8.
3. Lips P, Van Schoor NM. Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2005;16:447–55.
4. Management of osteoporosis in postmenopausal women: 2010 position statement of The North American Menopause Society. *Menopause* 2010;17:25-54.
5. Bergland A, Thorsen H, Karesen R. Effect of exercise on mobility, balance, and health-related quality of life in osteoporotic women with a history of vertebral fracture: a randomized, controlled trial. *Osteoporos Int* 2010;6:1863-71.
6. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in the elderly women. *BMJ* 1997;315:1065-69.
7. Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*.2002;3:CD000333.
8. Lately P. Updating the principles of the Pilates method. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2002;6:94-101.
9. Altan L, Korkmaz N, Bingol U, Gunay B. Effect of pilates training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:1983-8.
10. Altan L, Korkmaz N, Dizdar M, Yurtkuran M. Effect of Pilates training on people with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int* 2011;11:1932-9.
11. Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA, Kennedy KL. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2007;11:238-42.
12. Kujala UM, Kaprio J, Kannus P, Sarna S, Koskenvuo M. Physical activity and osteoporotic hip fracture risk in men. *Arch Intern Med* 2000;160:705-8.
13. Nguyen TV, Center JR, Eisman JA. Osteoporosis in elderly men and women: effects of dietary calcium, physical activity and body mass index. *J Bone Miner Res* 2000;15:322-31.
14. Nordin C. The definition, diagnosis and classification of osteoporosis. *Phys Med and Rehab Clinics of North America* 1995;6:3995-4101.
15. Marcus R. The nature of osteoporosis. *Osteoporosis*. San Diego: Academic Press;1996. 647-59.
16. Kanis JA, Burlet N, Cooper C, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2008;19:399–428.

17. Pouilles JM, Tremollieres FA, Ribot C. Osteoporosis in other wise healthy perimenapousal and early postmenapousal women: physical and biochemical characteristics. *Osteoporosis Int* 2006;17:193–200.
18. Karamemetoğlu ŐS, Eryavuz M, Majlesi C, Karacan İ, alıŐ M, Akyıldız H. Osteoporoza bağlı kırık geiren hastalarda risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Osteoporoz Dünyasından* 1996;2:161-7.
19. Gronholz MJ. Prevention, Diagnosis, and Management of Osteoporosis-Related Fracture: A Multifactoral Osteopathic Approach. *J Am Osteopath Assoc* 2008;108:575-85.
20. DilŐen G. Osteoporozda oluşan kırıkların epidemiyolojisi. *Aktüel Tıp Dergisi* 1996;1:321-4.
21. Walker-Bone K, Dennison E, Cooper C. Epidemiology of osteoporosis. *Rheum Dis Clin North Am* 2001;27:1-18.
22. Link TM, Guglielmi G, van Kuijk V, Adams JE. Radiologic assessment of osteoporotic vertebral fractures: diagnostic and prognostic implications. *Eur Radiol* 2005;15:1521-32.
23. Krege JH, Siminoski K, Adachi JD, Misurski DA, Chen P. A simple method for determining the probability a new vertebral fracture is present in postmenapousal women with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2006;17:379-86.
24. Delmas PD, Chapurlat RD. Osteoporosis. In: DeGroot LJ, Jameson JL (eds). *Endocrinology*. Philadelphia: Saunders 2001. 1244-58.
25. Arasil T. Menopoz ve postmenopozal osteoporoz. Eryavuz Saridoğan M, Gökçe Kutsal Y (Ed). *Osteoporoz tanı ve tedavi kılavuzu*. 1. Baskı İstanbul. Deomed Medikal Yayıncılık; 2005. 63–70.
26. TaŐan E. Normal kemik yapım-yıkım döngüsü ve osteoporozun patogenezi. İ.Ü. CerrahpaŐa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Osteoporoz Sempozyumu, İstanbul. 1999:17-32.
27. Keen R. Osteoporosis: strategies for prevention and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;21:109–22.
28. Tanakol R. Kemik kalitesinde rol oynayan etmenler. Gökçe Kutsal Y (Ed). *Osteoporozda kemik kalitesi*. Ankara, Güneş Kitabevi; 2004. 3–70.
29. Browngoehl LA. Osteoporosis. In: Grabois H, Garison SJ, Hart KA, Lernkhul LD (eds). *Physical medicine and rehabilitation*. 2nd edition. England: Blackwell Science; 2001. 1565–77.
30. Sambrook PN, Cameron ID, Chen JS, Cumming RG, et al. Influence of fall related factors and bone strenght on fracture risk in the frail elderly. *Osteoporos Int* 2007;8:603–10.
31. ACOG Committee Opinion 270. Bone density screening for osteoporosis. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2002; 99:523-5.
32. Bauer DC. Biochemical markers of bone turnover: the study of Osteoporotic fracture. *Bone markers Biochemical and clinical perspectives* 2001;21:219-23.
33. Dequeker J, Mundy GR. Management of osteoporosis. *Rheumatology* 2000;11:391-4.
34. Watts NB, Lewiecki EM, Miller PD, Baim S. National Osteoporosis Foundation 2008 Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis and the World Health Organization Fracture Risk Assessment

- Tool (FRAX): what they mean to the bone densitometrist and bone technologist. *J Clin Densitom* 2008;11:473-7.
35. Brown JP, Josse RG. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *CMAJ* 2002;167:1-34.
  36. Prince RL, Devine A, Dhaliwal SS, Dick IM. Effects of calcium supplementation on clinical fracture and bone structure: results of a 5-year, double-blind, placebo-controlled trial in elderly women. *Arch Intern Med* 2006;166:869-75.
  37. Heaney RP. Optimal vitamin D status. *J Bone Miner Res* 2008;23:1052-60.
  38. Dawson-Hughes B, Dallal GE, Krall EA, et al. A controlled trial of the effect of calcium supplementation on bone density in postmenopausal women. *N Engl J Med* 1990;23:878-83.
  39. Jackson RD, LaCroix AZ, Gass M, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med* 2006;354:669-83.
  40. Chapuy MC, Arlot ME, Dubouef F, et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women. *N Engl J Med* 1992;327:1637-42.
  41. McClung M. Bisphosphonates. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2003;32:253-71.
  42. Black DM, Schwartz AV, Ensrud KE, et al. Effects of continuing or stopping alendronate after 5 years of treatment: the Fracture Intervention Trial Long-term Extension (FLEX): A randomized trial. *JAMA* 2006;296:2927-38.
  43. Knoke JD, Barrett-Connor E. Weight loss: a determinant of hip bone loss in older men and women. The Rancho Bernardo Study. *Am J Epidemiol* 2003;158:1132-38.
  44. McClung MR, Wasnich RD, Hosking DJ, et al. Prevention of postmenopausal bone loss: six-year results from the Early Postmenopausal Intervention Cohort Study. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:4879-85.
  45. Bone HG, Hosking D, Devogelaer JP, et al. Ten years experience with alendronate for osteoporosis in postmenopausal women. *N Engl J Med* 2004;350:1189-99.
  46. Mellstrom DD, Sorensen OH, Goemaere S, Roux C, Johnson TD, Chines AA. Seven years of treatment with risedronate in women with postmenopausal osteoporosis. *Calcif Tissue Int* 2004;75:462-68.
  47. Reginster J, Minne HW, Sorensen OH, et al. Randomized trial of the effects of risedronate on vertebral fractures in women with established postmenopausal osteoporosis. Vertebral Efficacy with Risedronate Therapy (VERT) Study Group. *Osteoporos Int* 2000;11:83-9.
  48. Watts NB, Cooper C, Lindsay R, et al. Relationship between changes in bone mineral density and vertebral fracture risk associated with risedronate: greater increases in bone mineral density do not relate to greater decreases in fracture risk. *J Clin Densitom* 2004;7:255-61.
  49. McClung MR, Geusens P, Miller PD, et al. Effect of risedronate on the risk of hip fracture in elderly women. Hip Intervention Program Study Group. *N Engl J Med* 2001;344:333-40.
  50. Black DM, Delmas PD, Eastell R, et al. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 2007;356:1809-22.

51. Brixen K, Abrahamsen B, Kassem H. Prevention and treatment of osteoporosis in women. *Current Obstetrics and Gynaecology* 2005;15:251–58.
52. Ettinger B, Black DM, Mitlak BH, et al. Reduction of vertebral fracture risk in postmenopausal women with osteoporosis treated with raloxifene: results from a 3-year randomized clinical trial. Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation (MORE) Investigators. *JAMA* 1999;282:637-64.
53. Maricic M, Adachi JD, Sarkar S, Wu W, Wong M, Harper KD. Early effects of raloxifene on clinical vertebral fractures at 12 months in postmenopausal women with osteoporosis. *Arch Intern Med* 2002;162:1140-43.
54. Wells G, Tugwell P, Shea B, et al. Metaanalysis of the efficacy of hormone replacement therapy in treating and preventing osteoporosis in postmenopausal women. *Endocr Rev* 2002;23:529-39.
55. Cauley JA, Robbins J, Chen Z, et al. Effects of estrogen plus progestin on risk of fracture and bone mineral density: the Women's Health Initiative randomized trial. *JAMA* 2003;290:1729-38.
56. Silverman SL. Calcitonin. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2003;32:273-84.
57. Chesnut CH III, Silverman S, Andriano K, et al. A randomized trial of nasal spray salmon calcitonin in postmenopausal women with established osteoporosis: the Prevent Recurrence of Osteoporotic Fractures Study. PROOF study group. *Am J Med* 2000;109:267-76.
58. Blau LA, Hoehns JD. Analgesic efficacy of calcitonin for vertebral pain. *Ann Pharmacother* 2003;37:564-70.
59. Bonner FJ, Chesnut CH, Lindsay R. Osteoporosis. In: Delisa JA (eds). *Physical medicine and rehabilitation principles and practice*. 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 2005. 699–719.
60. Greenspan SL, Bone HG, Ettinger MP, et al. Effect of recombinant human parathyroid hormone (1-84) on vertebral fracture and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2007;146:326-39.
61. Meunier PJ, Roux C, Seeman E, et al. The effects of strontium ranelate on the risk of vertebral fracture in women with postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 2004;350:459-68.
62. Reginster JY, Seeman E, De Vernejoul MC, et al. Strontium ranelate reduces the risk of nonvertebral fractures in postmenopausal women with osteoporosis: treatment of peripheral osteoporosis (TROPOS) study. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:2816-22.
63. Nieves JW. Osteoporosis: the role of micronutrients. *Am J Clin Nutr* 2005;81:1232-39.
64. Heaney RP, Layman DK. Amount and type of protein influences bone health. *Am J Clin Nutr* 2008;87:1567-70.
65. Kanis JA, Johnell O, Oden A, et al. Smoking and fracture risk: a metaanalysis. *Osteoporos Int* 2005;16:155-62.
66. Krall EA, Dawson-Hughes B. Smoking increases bone loss and decreases intestinal calcium absorption. *J Bone Miner Res* 1999;14:215-20.
67. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int* 2005;16:737-42.

68. Eskiuyurt N. Osteoporoz rehabilitasyonunda egzersiz ve fiziksel aktivite. Eryavuz Sarıdoğan M, Gökçe Kutsal Y (Ed). Osteoporoz tanı ve tedavi klavuzu. 1. Baskı. İstanbul: Deamed Medikal Yayıncılık; 2005. 245–53.
69. Sinaki M. Prevention and treatment of osteoporosis. In: Braddom RL (eds). Physical medicine and rehabilitation. 3th edition. Philadelphia: Elsevier press; 2007. 929–49.
70. Eskiuyurt N. Osteoporoz rehabilitasyonu. Gökçe Kutsal Y (Ed). Osteoporoz. Modern Tıp Seminerleri 19. Ankara: Güneş Kitapevi; 2001. 243–46.
71. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of resistance training on older adults. Sports Med 2004;34:329–48.
72. Bennell K, Khan K, McKay H. The role of physiotherapy in the prevention and treatment of osteoporosis. Man Ther 2000;5:198–213.
73. Covinsky KE, Kahana E, Kahana B, Kercher K, et al. History and mobility exam index to identify community dwelling elderly persons at risk of falling. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001;56:253-59.
74. Harada A. Exercise for fall prevention and osteoporosis treatment. Nihon Rinsho 2006;64:1687-91.
75. Sinaki M, Pfeifer M, Preisinger E, Itoi E, Rizzoli R, Boonen S, Geusens P, Minne HW. The role of exercise in the treatment of osteoporosis. Curr Osteoporos Rep 2010;8:138-44.
76. Latey P. The Pilates method: history and philosophy. J. Bodywork Mov Ther 2001;5:275–82.
77. Levine B, Kaplanek B, Scafura D, Jaffe WL. Rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a new regimen using Pilates training. Bull NYU Hosp Jt Dis 2007;65:120-5.
78. Donzelli S, Di Domenica E, Cova AM, Galletti R, Giunta N. Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. Eura Medicophys 2006;42:205-10.
79. Bernardo, L.M. The effectiveness of Pilates training in healthy adults: An appraisal of the research literature. Journal of Bodywork and Movement Therapies 2007;11:106-10.
80. Friedman P, Eisen G (eds). The pilates method of Physical and mental conditioning. 10th edition. London: Penguin Books Ltd; 2005. 1500-11.
81. Blum CL. Chiropractic and Pilates therapy for the treatment of adult scoliosis. J Manipulative Physiol Ther 2002;25:3-4.
82. Hsiao-Wechsler ET. Biomechanical and age-related differences in balance recovery using the tether-release method. J Electromyogr Kinesiol 2008;18:179-87.
83. Koçyigit H, Gülseren S, Erol A, Hizli N, Memis A. The reliability and validity of Turkish version of quality of life questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). Clin Rheumatol 2003;22:18-23.
84. Kocuyigit H, Aydemir Ö, Fisek G. Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. İlaç ve Tedavi Dergisi 1999;12:102-6.
85. Kuçukdeveci A, McKenna S, Kutlay S. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. Int J Rehabil Res 2000;23:31-8.



86. Aranha LL, Miron Canelo JA, Alonso Sardon M, Del Pino Montes J, Saenz Gonzalez MC. Health-related quality of life in Spanish women with osteoporosis. *Rev Saude Publica* 2006;40:298-303.
87. Hamerman D. Considerations of osteoporosis prevention in an aging society. *Maturitas* 2000;37:69-73.
88. Bessette L, Ste-Marie LG, Jean S, et al. The care gap in diagnosis and treatment of women with a fragility fracture. *Osteoporosis International* 2008;19:79–86.
89. Borgström F, Sobocki P, Ström O, Jönsson B. The societal burden of osteoporosis in Sweden. *Bone* 2007;40:1602-9.
90. Kannus P, Haapasalo H, Sievänen H, Oja P, Vuori I. The site-specific effects of long-term unilateral activity on bone mineral density and content. *Bone* 1994;15:279-84.
91. Osteoporosis Quality of Life Study Group. Measuring quality of life in women with osteoporosis. *Osteoporos Int* 1997;7:478–87.
92. Howe TE, Shea B, Dawson LJ, Downie F, Murray A, Ross C, Harbour RT, Caldwell LM, Creed G. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;6:CD000333.
93. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Exercise and lumbar spine bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis of individual patient data. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57:599-604.
94. Ay A, Yurtkuran M. Influence of aquatic and weight-bearing exercises on quantitative ultrasound variables in postmenopausal women. *Am J Phys Med Rehabil* 2005;84:52-61.
95. Carter N, Khan K, McKay H, et al. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. *CMAJ* 2002;167:997-1004.
96. Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2003;32:407-14.
97. Eskiuyurt N, Karan A. Osteoporozda korunma ve rehabilitasyon. *T Klin Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 2002;2:86-95.
98. Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:905-11.
99. Sindel D. Tanı Yöntemleri. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı* 2002;2:17-29.
100. Angin E, Erden Z. The effect of group exercise on postmenopausal osteoporosis and osteopenia. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43:343-50.
101. Lombardi I Jr, Oliveira LM, Monteiro CR, Confessor YQ, Barros TL, Natour J. Evaluation of physical capacity and quality of life in osteoporotic women. *Osteoporos Int* 2004;15:80-5.
102. Bianchi ML, Orsini MR, Saraifoger S, Ortolani S, Radaelli G, Betti S. Quality of life in post-menopausal osteoporosis. *Health Qual Life Outcomes* 2005;3:78.
103. Lyles KW, Gold DT, Shipp KM, Pieper CF, Martinez S, Mulhausen PL. Association of osteoporotic vertebral compression fractures with impaired functional status. *Am J Med* 1993;94:595-601.

104. Siverman SL, Cranny .A. Quality of life measurement in osteoporosis. *J Rheumatol* 1997;24:1218-21.
105. Van Agt HM, Essink-Bot ML, Krabbe PF, Bonsel GJ. Test-retest reliability of health state valuations collected with the EuroQol questionnaire. *Soc Sci Med* 1994;39:1537-44.
106. Sindel D, Dilşan G, Kubat A. Postmenapozal Osteoporozda Yaşam Kalitesi Sonuçları. *Romatol Tıp Rehab* 1995;6:144-8.
107. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, et al. Quality of life as outcome in the treatment of osteoporosis:the development of a questionnaire for quality of life by the European Foundation for Osteoporosis. *Osteoprosis İnt* 1997;7:36-8.
108. Murell P, Todd CJ, Martin A, Walton J, Lips P, Reeve J; Working Party for Quality of Life of the International Osteoporosis Foundation. Postal administration compared with nurse-supported administration of the QUALEFFO-41 in a population sample: Comparison of results and assessment of psychometric prpperties. *Osteoporosis Int* 2001;12:672-9.
109. Oleksik A, Lips P, Dawson A, Minshall ME, Shen W, Cooper C, Kanis JA. Health-related quality of life in postmenopausal omen with low BMD with or without prevalent vertebral fractures. *J Bone Miner Res* 2000;15:1384-92.
110. Kemmler W, Engelke K, Lauber D, Weineck J, Hensen J,Kalender WA. Exercise effects on fitness and bone mineral ensity in early postmenopausal women: 1-year EFOPS results. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:2115-23.
111. Wei-Chun Li, Yi-Chan Chen, Rong-Sen Yang and Jau-Yih Tsauo. Effects of exercise programmes on quality of life in osteoporotic and osteopenic postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* 2009;23:888-92.
112. Kim YM, Hyun NR, Shon HS, Kim HS, Park SY, Park IH, Chung YS, Jung HG, Kim DH, Lim SK. Assessment of clinical risk factors to validate the probability of osteoporosis and subsequent fractures in Korean women. *Calcif Tissue Int* 2008;83:380-7.
113. Korpelainen R, Keinanen-Kiukaanniemi S, Nieminen P, Heikkinen J, Vaananen K, Korpelainen J. Long-term Outcomes of Exercise. *Arch Intern Med* 2010;170:1548-56.
114. Arnold CM, Busch AJ, Schachter CL, Harrison EL, Olszynski WP. A randomized clinical trial of aquatic versus land exercise to improve balance, function, and quality of life in older woen with osteoporosis. *Physiother Can* 2008;60:296-306.
115. Yeh G, Wood M, Lorell B, et al: Effects of Tai-Chi mind-body movement terapy on functional status and exercise capacity in patients with chronic heartfailure: a randomizedcontrolled trial. *Am J Med* 2004;117:541-8.
116. Tüzün S, Aktas I, Akarirmak U, Sipahi S, Tüzün F. Yoga might be an alternative tarining fort he quality of life and balance in postmenopausal osteoporosis. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010;46:69-72.
117. Devereux K, Robertson D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial. *Aust J Physiother* 2005;51:102–8.
118. La Touche R, Escalante K, Linares MT. Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates Method. *J Bodyw Mov Ther* 2008;12:364-70.

119. Posadzki P, Lizis P, Hagner-Derengowska M. Pilates for low back pain: a systematic review. *Complement Ther Clin Pract* 2011;17:85-9.
120. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates the “powerhouse.” *Fl. J Bodyw Mov Ther* 2004;8:15-24.
121. Anderson BD, Spector A,. Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthop Phys Ther Clin North Am* 2000;9:1–8.
122. Culligan PJ, Scherer J, Dyer K, et al. A randomized clinical trial comparing pelvic floor muscletraining to a Pilates exercise program for improving pelvicmuscle strength. *Int Urogynecol J* 2010;21:401–8.
123. Kloubec JA. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *J Strength Cond Res* 2010;24:661–67.
124. Irez GB, Özdemir RA, Evin R, Irez S, Korkusuz F. Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. *Journal of Sports Science and Medicine* 2011;10:105-11.
125. Siqueira Rodrigues BG, Ali Cader S, Bento Torres NV, Oliveira EM, Martin Dantas EH. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life elderly females. *J Bodyw Mov Ther* 2010;14:195-200.
126. Pfeifer M, Sinaki M, Geusens P, Boonen S, Preisinger E, Minne HW; ASBMR Working Group on Musculoskeletal Rehabilitation. Musculoskeletal rehabilitation in osteoporosis: a review. *J Bone Miner Res* 2004;19:1208-14.
127. Sinkai M, Itoli E, Wahner HW, et al. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone* 2002;30:836-84.
128. Hongo M, Itoi E, Sinaki M, et al. Effect of low-intensity back exercise on quality of life and back extensor strength in patients with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int* 2007;18:1389–95.
129. Chain MY, Yang RS, Tsauo JY. Home- based exercise for osteoporotic women. *Clinical Rehabilitation* 2005;19:28-36.
130. Papaioannou A, Adachi J, Winogard K, Ferko N, Parkinson W, Cook R, Webber C, McCartney N. Efficacy of home-based exercise for improving quality of life among elderly women with symptomatic osteoporosis-related vertebral fractures. *Osteoporosis Int* 2003;14:677–82.

## TEŞEKKÜR

Beő yıllık öğrenim süresi boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan başta tez danışmanım Prof. Dr. Lale Altan İnceoğlu olmak üzere tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Tezimin uygulama aşamasında katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Nimet Korkmaz'a, görevim süresince birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum başta canım arkadaşım Dr. Serap Latif Raif olmak üzere tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma, bölüm hemşirelerimize, fizyoterapistlerimize, sekreterlerimize ve tüm yardımcı personelimize de teşekkürü bir borç bilirim. Son olarak hayatımdaki en değerlilerim olan ve varlıkları ile beni güçlendiren annem, kardeşlerim, canım eşim ve biricik oğluma da sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Nurten KÜÇÜKÇAKIR

## ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Bulgaristan'ın Kırçali ilinde doğdum. İlkokulu Nedim Öztan İlkokulu, ortaokulu Canaydın İlköğretim Okulu'nda lise öğrenimimi de Bursa Erkek Lisesi'nde tamamladım. 2006 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. 3 ay sağlık grup başkan yardımcısı olarak Beykoz Sağlık Grup Başkanlığı'nda çalıştım. 2007 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım. Halen bu bölümde görevime devam etmekteyim. Evliyim ve bir çocuk annesiyim.