

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**POSTMENOPÖZAL OSTEOPOROZLU VE
OSTEOPENİLİ KADINLARDA GRUP EGZERSİZİNİN
KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU, FİZİKSEL
PARAMETRELER VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ**

Fzt. Ender ANGIN

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2008

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**POSTMENOPAZAL OSTEOPOROZLU VE
OSTEOPENİLİ KADINLARDA GRUP EGZERSİZİNİN
KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU, FİZİKSEL
PARAMETRELER VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ**

Fzt. Ender ANGIN

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Zafer ERDEN**

**ANKARA
2008**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Bu çalışma jürimiz tarafından Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. F.Gül Şener
Hacettepe Üniversitesi



Danışman: Doç. Dr. Zafer Erden
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Türkan Akbayrak
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Kezban Bayramlar
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Emine Handan Tüzün
Başkent Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan S. Orer
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında her türlü desteğini ve bilgi birikimini benden esirgemeyen tez danışmanım sevgili hocam Doç. Dr. Zafer Erden'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimim her aşamasında ve özellikle tez fotoğraflarımın çekilmesinde desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili arkadaşım Fzt. Ünal Aras'a her zaman yanımda olduğu için teşekkür ederim.

Tez verilerinin girilmesinde ve hayatımın her döneminde desteklerini benden esirgemeyen sevgili Matematik ve Bilgisayar Öğretmeni ablam Değer Keskinoglu'na çok teşekkür ederim.

Tezimim 5 ay süre ile uygulanmasında egzersiz salonunu kullanmamı sağlayan K.T.Ortopedik Özürlüler Derneği başta olmak üzere Mehmet Reis FTR merkezine çok teşekkür ederim. Ayrıca merkez çalışanlarına tezim boyunca verdikleri destek için teşekkür ederim.

Tezimim her aşamasında benim yanımda olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili nişanlım Mustafa Eren'e çok teşekkür ederim.

Son olarak bu günlere gelmemi sağlayan, desteklerini, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, başarılarımda büyük katkıları olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Angın, E. Postmenopozal Osteoporozlu ve Osteopenili Kadınlarda Grup Egzersizinin Kemik Mineral Yoğunluğu, Fiziksel Parametreler, Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkileri, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2008. Bu çalışma, postmenopozal osteoporoz ve osteopeni teşhisi konmuş kadınlarda grup egzersizinin kemik mineral yoğunluğu, fiziksel parametreler, yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek ve gruplar arası farkları karşılaştırmak amacı ile yapılmıştır. Çalışma, DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry) yöntemi ile osteoporoz ($-2,5$ 'den küçük T-Skor değeri) ve osteopeni (-1 ile $-2,5$ T-Skor değeri) teşhisi konulan 16 osteoporotik, 17 osteopenik olmak üzere toplam 33 kadın üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ortopedik, nörolojik, respiratuar, vasküler ve metabolik problemler ile algılama sorunları bulunmayan olgular çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm olguların ayrıntılı hikayeleri ve demografik özellikleri kaydedildikten sonra kemik mineral yoğunluğu ölçümü (DEXA- T değeri), ağrı şiddeti (VAS), kas kuvveti (Manuel kas testi), kas kısalıkları, esneklik, postür analizi, yaşam kalitesi (SF-36 ve Qualeffo 41), denge (Berg denge skalası) ve vertebral kolondaki fizyolojik eğrilikleri kapsayan değerlendirmeler yapılmıştır. Egzersiz programı fizyoterapist eşliğinde 21 hafta süre ile haftada 3 gün uygulanmıştır. Bu program solunum, ısınma, germe, kuvvetlendirme, denge, stabilizasyon ve soğuma egzersizlerini kapsayan grup egzersizlerinden oluşmuştur. Egzersiz öncesi ve sonrasında tüm değerlendirme sonuçlarından elde edilen değerler hem grup içi, hem de gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Osteoporoz grubundaki olguların yaş ortalamaları 55.19 ± 5.48 yıl iken, osteopeni grubundaki olguların 54.53 ± 6.05 yıldır. Osteoporoz grubunda egzersiz öncesi ortalama T-skoru değeri -2.74 ± 0.23 iken, egzersiz sonrası -2.38 ± 0.45 , osteopeni grubunda ise -1.75 ± 0.50 iken -1.42 ± 0.54 olarak bulunmuştur. Her iki grupta da egzersiz sonrası T skorlarındaki artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$). T-skorlarında gruplar arası farkın anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$). Egzersiz sonrası her iki grupta da ağrı şiddetinde, torokal kifoz ve lumbal lordoz açıları ve kas kısalıklarında azalma, Qualeffo 41 yaşam kalitesi anketinin tüm parametrelerinde, Berg denge skorunda ve esneklik değerlerinde artış bulunmuştur ($p < 0.05$). İki grup birbiri ile karşılaştırıldığında gruplar arası farkın anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır ($p > 0.05$). SF-36 Yaşam kalitesi anketinde osteoporoz grubunda emosyonel durum skoru hariç diğer tüm skorlarda anlamlı artışlar bulunurken osteopeni grubunda tüm yaşam kalitesine ait skorlarda anlamlı artışlar bulunmuştur ($p < 0.05$). SF-36 skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Osteoporoz grubunda gastrocnemius kası, osteopeni grubunda ise gastrocnemius ve trapezius kasları hariç tüm kas kuvveti değerlerinde egzersiz sonrasında anlamlı artışlar görülmüştür. Kas kuvveti açısından gruplar arası anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0.05$). Bu çalışmanın sonuçları, her iki tedavi grubunda fizyoterapist eşliğinde yapılan grup egzersiz programının kemik mineral yoğunluğu, kas kuvveti, esneklik ve dengeyi artırma, ağrı ve kifoz açısını azaltma yönünde etkili olduğu, fonksiyonel düzey ve yaşam kalitesinde artışlar sağladığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, Egzersiz, Kemik Mineral Yoğunluğu, Kadın, Yaşam Kalitesi

ABSTRACT

Angın, E. Effects of Group Exercise Program on Bone Mineral Density, Physical Parameter, Quality of Life in Osteoporotic and Osteopenic Postmenopausal Women, Health Science Institute, Physical Therapy and Rehabilitation Program, Master Thesis, Hacettepe University, Ankara 2008.

The purpose of this study was to investigate effects of group exercise on bone mineral density, physical parameter and quality of life in women who has diagnosed as postmenopausal osteoporosis and osteopenia. This study is done on 16 Osteoporotic (less than -2.5 T-Score value) and 17 Osteopenia (between -1 and -2.5 T-Score value) of total 33 women with the method of DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry). Subjects without orthopedic, neurological, respiratory, vascular, metabolically and mental problem were included to this study. After saving detailed history and demographical properties of subjects, Bone Mineral Density (DEXA-T value), pain level (VAS), muscle strength (Manuel muscle test), muscle shortness, flexibility, postural analysis, quality of life (SF-36 and Qualeffo 41), balance (Berg Balance Scale) and physiological curvatures of vertebral column evaluations were done. Exercise program was done 3 times a week during 21 week with Physiotherapist. Group exercise program is included with respiration, warm up period, stretching, strengthen, balance, stabilization and cooling exercises. The values of post and pre exercise are compared among the group and between the groups. The average age of the Osteoporosis group is 55.19 ± 5.48 years and average age of Osteopenia group is 54.53 ± 6.05 . In the Osteoporosis group average T-Score value before exercise was -2.74 ± 0.23 , after the exercise T-Score value was -2.38 ± 0.45 . In the Osteopenia group average before exercise T-Score value was -1.75 ± 0.50 and after the exercise T-score value was -1.42 ± 0.54 . In both group T-Score values after the exercise is found as meaningful ($p < 0.05$) but T-Score values between 2 group is not found as meaningful ($p > 0.05$). In both group after the exercise pain level, thorocal kyphosis and lumbar lordosis angles and muscle shortness got lower. Also in all parameters of Qualeffo 41 life quality questionnaire, Berg balance score and flexibility scores increased ($p < 0.05$). In the SF-36 life questionnaire except Osteoporosis group emotional score, all other scores had increased ($p < 0.05$). According to the SF-36 scores, meaningful increases could not be found between groups ($p > 0.05$). In Osteoporosis group gastrocnemius muscle, in Osteopenia group except gastrocnemius muscle and trapezius muscles, all other muscle strength values has shown meaningful improvement. Between two groups according to the muscle strength there is no meaningful difference ($p > 0.05$). The result of this study showed that, on both of the therapy groups, exercise done with the supervision of physiotherapist, effective in increasing bone mineral density, muscle strength and flexibility, decreasing pain and kyphosis angle, improving balance, functional level and Quality of life.

Key Words: Osteoporosis, Exercise, Bone Mineral Density, Women, Quality of Life.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Kemik yapı	4
2.2. Osteoporozun tanımı	8
2.3. Osteoporozun insidansı	11
2.4. Osteoporozun sınıflandırılması	12
2.5. Osteoporozun patofizyolojisi	18
2.6. Osteoporozun risk faktörleri	20
2.7. Osteoporozda klinik bulgular	24
2.8. Osteoporozda yaşam kalitesi	26
2.9. Tanı ve değerlendirme yöntemleri	28
2.10. Osteoporozda tedavi yaklaşımları	33
2.11. Osteoporoz rehabilitasyonunda egzersiz ve fiziksel aktivite	39
3. BİREYLER VE YÖNTEM	44
3.1. Bireyler	44
3.2. Yöntem	45
3.2.1. Demografik Özellikler	46
3.2.2. Ağrı değerlendirmesi	46
3.2.3. Kas kuvvetinin değerlendirilmesi	47
3.2.4. Esneklik testi değerlendirilmesi	48
3.2.5. Kısalık testi değerlendirilmesi	51

3.2.6. Postür analizi	54
3.2.7. Yaşam kalitesi değerlendirmesi	55
3.2.8. Denge değerlendirmesi	55
3.2.9. Vertebral kolondaki fizyolojik eğriliklerin değerlendirilmesi	56
3.2.10. Kemik mineral yoğunluğu ölçümü	57
3.2.11. İstatistiksel Analiz	57
3.3. Geliştirdiğimiz Egzersiz Programı	58
4. BULGULAR	66
5. TARTIŞMA	88
5.1. Limitasyonlar	99
6. SONUÇLAR	100
7. KAYNAKLAR	103

SİMGELER VE KISALTMALAR

KMY	: Kemik Mineral Yoğunluğu
DEXA	: Dual Enerji X-ray Absorbtiometry
cm	: Santimetre
kg	: Kilogram
m	: Metre
mg	: Miligram
M	: Muskulus
n	: Olgu sayısı
dk	: Dakika
p	: İstatistiksel Yanılma Düzeyi
SD	: Standart Sapma
SF 36	: Kısa Form 36 (Medical outcomes 36-item short form healthy survey)
SF 12	: Kısa Form 12 (Short Form 12)
Qualeffo 41	: Quality of life European Foundation for Osteoporosis 41
VAS	: Vizüel Analog Skalası
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
NHP	: Nottingham Health Profile (Nottingham Sağlık Profili)
X	: Aritmetik Ortalama
%	: Yüzde
/	: Bölüm
°	: Derece
PTH	: Paratiroid Hormon
DKK	: Doruk Kemik Kütlesi
T12	: Torakal 12
L1	: Lumbal 1
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
GYA	: Günlük Yaşam Aktiviteleri
KKTC	: Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

ŞEKİLLER

	Sayfa	
Şekil 2.1.1.	Kortikal ve Trabeküler kemiğin şematik gösterimi	6
Şekil 2.1.2.	Kemik hücrelerinin şematik gösterimi	7
Şekil 2.2.1.	Normal kemik ve osteoporotik kemiğin şematik gösterimi	8
Şekil 2.2.2.	Normal, osteopenik ve osteoporotik kemiğin şematik Görünümü	9
Şekil 2.5.1.	Tip I (postmenopozal) osteoporoz pateogenezinin şematik Gösterimi	14
Şekil 3.2.2.1.	Vizüel Analog Skalası	46
Şekil 3.2.2.2.	Vücut diagramı	47
Resim 3.2.3.1.	M.Gluteus Medius kas testi	48
Resim 3.2.4.1.1.	Gövde fleksiyon ve hamstring uzunluğu ölçümü	49
Resim 3.2.4.4.1.	Hamstring uzunluğu ölçümü	50
Resim 3.2.5.1.1.	Lumbal ekstansörler kısıklık testi	51
Resim 3.2.5.3.1.	M.Gastro-soleus kısıklık testi	52
Resim 3.2.5.4.1.	Kalça fleksörleri kas testi	53
Resim 3.2.9.1.	Vertebranın fizyolojik eğriliklerinin flexi-ruler ile ölçümü	57
Şekil 3.2.9.1.	Lordoz açısının hesaplanmasında kullanılan şematik formül	56
Resim 3.3.1.	Yerinde sayma egzersizi	58
Resim 3.3.2.	Yerinde sayarak kollar yukarıda elleri yumruk açıp kapama	58
Resim 3.3.3.	Lumbal ekstansör germe egzersizi	59
Resim 3.3.4.	Hamstring germe egzersizi	59
Resim 3.3.5.	Vertebral kolon germe egzersizi	60
Resim 3.3.6.a,b.	Emekleme pozisyonunda kedi-deve egzersizi	61
Resim 3.3.7.	Köprü kurma egzersizi	61
Resim 3.3.8.	Tek bacak üzerinde mini squat egzersizi	62
Resim 3.3.9.a,b.	Bağdaş kurma pozisyonunda kolları birleştirerek yapılan soğuma egzersizleri	63
Resim 3.3.10.	Mavi renk thera-band ile omuz horizontal abduksiyon ve adduksiyon egzersizi	64
Resim 3.3.11.	Top üzerinde gövde stabilizasyon egzersizi	64
Resim 3.3.12.	Top ile yapılan abdominal kuvvetlendirme	65
Grafik 4.1.	Osteoporoz grubundaki olguların T-skor değerlerine göre egzersiz öncesi dağılımları	86
Grafik 4.2.	Osteoporoz grubundaki olguların T-skor değerlerine göre egzersiz sonrası dağılımları	86
Grafik 4.3.	Osteopeni grubundaki olguların T-skor değerlerine göre egzersiz öncesi dağılımları	87
Grafik 4.4.	Osteoporoz grubundaki olguların T-skor değerlerine göre egzersiz öncesi dağılımları	87

TABLOLAR

	Sayfa
2.4.1: Değişik açılardan yapılan osteoporoz sınıflaması	12
2.4.2: Tip I ve Tip II Osteoporozun Karşılaştırılması	13
2.10.2.1: Optimal Kalsiyum İhtiyacı	36
3.2.6.1: Postür analizi değerlendirme formu	54
4.1: Olguların demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı	66
4.2: Olguların eğitim düzeyleri, meslek ve medeni durum özelliklerinin gruplara göre dağılımı	67
4.3: Olguların sigara ve alkol kullanma oranının gruplara göre dağılımı	67
4.4: Osteoporoz grubundaki olguların VAS ölçümlerinin egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırılması	68
4.5: Osteopeni grubundaki olguların VAS ölçümlerinin egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırılması	68
4.6: Gruplar arasında VAS değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması	69
4.7: Ağrı lokalizasyon değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası gruplara göre dağılımı	69
4.8: Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası kas testi değerlerinin karşılaştırılması	70
4.9: Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası kas testi değerlerinin karşılaştırılması	71
4.10: Gruplar arasında kas kuvvetinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması	72
4.11: Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası esneklik testi değerleri	73
4.12: Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası esneklik testi değerleri	73
4.13: Gruplar arasında esneklik testi değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması	74
4.14: Olguların kas kısalık değerlendirmesinin egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının gruplara göre dağılımı	75

4.15:	Osteoporoz ve Osteopeni grubunda postüral hataların gözlemsel değerlendirme sonuçları	76
4.16:	Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası SF-36 skorlarının karşılaştırılması	77
4.17:	Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası SF-36 Skorlarının karşılaştırılması	78
4.18:	Gruplar arasında SF-36 skorlarının egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması	78
4.19:	Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası Qualeffo-41 skorlarının karşılaştırılması	79
4.20:	Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası Qualeffo-41 Skorlarının karşılaştırılması	80
4.21:	Gruplar arasında Qualeffo-41 skorlarının egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması	81
4.22:	Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası Berg denge Skalası değerlerinin karşılaştırılması	81
4.23:	Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası Berg denge Skalası değerlerinin karşılaştırılması	82
4.24:	Gruplar arasında Berg denge skalası değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması	82
4.25:	Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının karşılaştırılması	83
4.26:	Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası torakal kifoz ve lumbal lordoz açıları	83
4.27:	Gruplar arasında torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması	83
4.28:	Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası T-skoru ve KMY değerlerinin karşılaştırılması	84
4.29:	Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası T-skoru ve KMY değerlerinin karşılaştırılması	84
4.30:	Gruplar arasında T-skoru ve KMY değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması	85

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre osteoporoz, kardiovasküler problemlerden sonraki ikinci halk sağlığı problemidir. Ciddi klinik sonuçlar doğurarak yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Sıklıkla ağrı, deformite, fonksiyon kaybı ve kırık riski ile önemli derecede fonksiyonel yetersizliklere neden olmaktadır (1,3).

Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikromimari yapısının bozulması sonucu, kemik kırılabilirliğinde ve kırığa yatkınlıkta artış ile karakterize olan sistemik bir iskelet hastalığıdır. WHO'ya göre 50 yaş ve üzerindeki postmenopozal kadınların %30'unun osteoporoz tanımı içerisine girdiği ve kırık riski taşıdığı bildirilmektedir (37,39).

Osteoporozu belirlemek için Kemik Mineral Yoğunluğu (KMY) değerlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Normal: T skoru genç yetişkin ortalamasına göre -1 standart deviasyona kadar olan KMY değerleri (T skoru ≥ -1),

Osteopeni (düşük kemik kütlesi): T skoru genç yetişkin ortalamasına göre -1 ve -2.5 standart deviasyon arasında olan KMY değerleri ($-1 > \text{T skoru} > -2.5$),

Osteoporoz: T skoru genç yetişkin ortalamasına göre -2.5 standart deviasyonun altında olan KMY değerleri (T skoru < -2.5),

Ciddi Osteoporoz (Yerleşmiş Osteoporoz): T skoru genç yetişkin ortalamasına göre -2.5 standart deviasyonun altında olan KMY değerleri ve bir veya daha fazla osteoporotik kırık bulunması (T skoru < -2.5) olarak tanımlanmaktadır.

T Skoru: Kemik kütlesinin genç erişkin referans populasyonunun ortalama doruk kemik kütlesi (DKK) ile kıyaslanmasının standart sapma olarak tanımlanmasıdır (42,48,75).

İskelet sağlığı ile ilgili önleyici tedbirler, tedavinin önüne geçtikçe, özellikle ana risk faktörlerinin dikkate alınarak erken dönemde "osteopeni" tanısının konulması giderek önem kazanmaktadır. Osteopenik postmenopozal kadınlarda kemik kütlesinin korunmasına yönelik önlemler hedeflenmektedir (5).

Osteoporozdan korunmak için risk faktörlerinin iyi bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Osteoporozun risk faktörlerini yapısal ve genetik faktörler, yaşam biçimi ve beslenme, tıbbi koşullar ve çevresel faktörler olarak sıralanabilir (5,71,75).

Her yıl 1,5 milyondan fazla birey osteoporoz problemi ile karşılaşmaktadır. Bunun yanında her yıl osteoporoz 700.000'den fazla vertebral kırıklara ve 300.000'den fazla kalça kırıklarına neden olmaktadır. Osteoporoza bağlı kırıklar hayatı tehdit eden sonuçların yanında ciddi ekonomik ve sosyal boyutu olan bir halk sağlığı problemidir (75).

Osteoporozun rehabilitasyonunda egzersiz ve fiziksel aktivitenin önemi son yıllarda yapılan çalışmalarla giderek artmaktadır. Osteoporozla ilgili literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların çoğunda yaşam kalitesinin incelendiği, egzersiz programlarının ise daha çok bireysel olduğu ve belirli kas gruplarına yönelik uygulandığı görülmüştür (5,40,84). Postmenopozal kadınlarda grup egzersiz eğitiminin KMY, denge, kas kuvveti, fonksiyonel düzey, esneklik, yaşam kalitesi, kifoza açısı gibi birçok parametre ile inceleyen ve sonuçlarının hem osteoporoz hem de osteopeni grupları ile karşılaştırılan çalışmalar oldukça yetersizdir.

Bu çalışma, postmenopozal osteoporoz ve osteopeni teşhisi konmuş kadınlarda 21 hafta (5 ay) boyunca haftada 3 kez fizyoterapist eşliğinde yapılan grup egzersizinin KMY, fonksiyonel düzey, yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek ve gruplar arası farkları karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır. Çalışmanın hipotezleri şunlardır:

Hipotez 1: Egzersiz eğitimi ile yaşam kalitesinde olumlu yönde artış olur.

Hipotez 2: Egzersiz eğitimi, hem osteoporozlu hem de osteopenili kadınlarda fonksiyonel düzeyi artırır.

Hipotez 3: Egzersiz eğitimi, hem osteoporozlu hem de osteopenili kadınlarda KMY'nu artırır.

Hipotez 4: Egzersiz eğitimi öncesi tespit edilen postüral problemlerde, eğitim sonrası düzelme sağlanır.

Hipotez 5: Osteoporozlu ve osteopenili kadınlarda fizyoterapist eşliğinde yapılan grup egzersizleri, her iki grubun kas kuvvetinde artış sağlar.

Bu hipotezlere göre planlanan bu çalışma, DEXA (Dual Energy X-ray Absorbtometry) yöntemi ile osteoporoz (-2.5'den küçük T-Skor değeri) ve osteopeni (-1 ile -2.5 T-Skor değeri) teşhisi ile K.K.T.C. Mehmet Reis Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'ne başvuran 33 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. 16 osteoporotik ve 17 osteopenik olmak üzere iki tedavi grubu oluşturulmuş, egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen veriler grup içi ve gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KEMİK YAPI

İnsan iskeleti, yaklaşık olarak 220 kemikten oluşmaktadır ve toplam vücut ağırlığının %15'ini teşkil etmektedir. Kemik, mineralize kollajen çatısı olan özelleşmiş canlı ve dinamik bir bağ dokusudur. Sağlıklı kemik; kas dokusuna yapısal destek sağlayan, önemli yumuşak dokuları koruyan ve kemik kütlesi için gerekli kalsiyumu depolayan, kompleks canlı dokudur (2,70). Kemğin 4 ana görevi vardır.

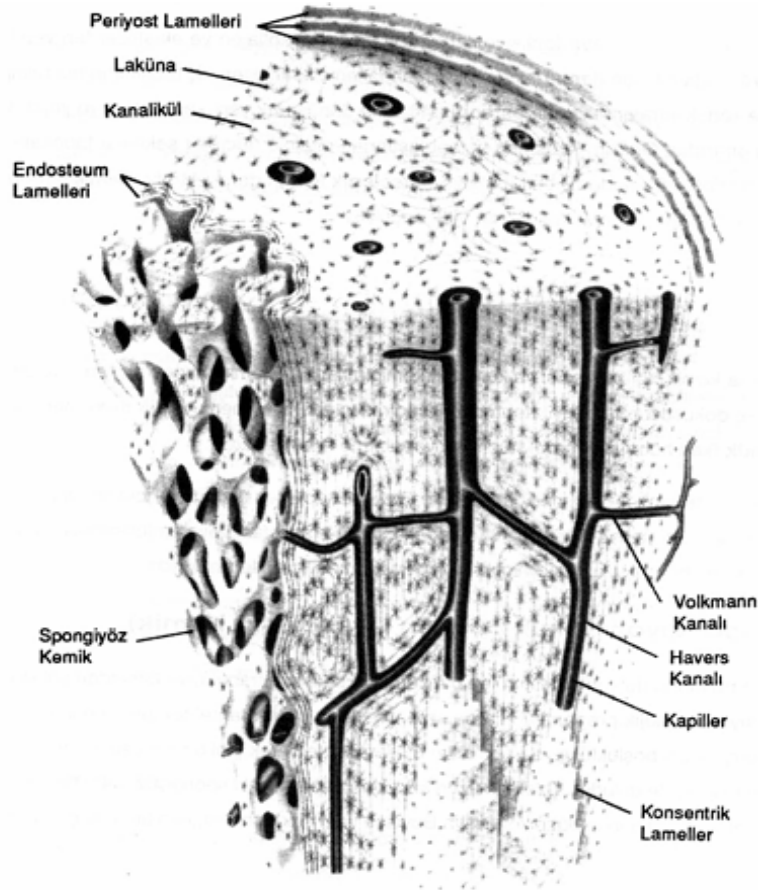
- Destek ve hareket
- Koruma
- Mineral deposu: İskelet vücudun en önemli mineral deposudur. Kalsiyumun %99'u, fosfatın %85'i, magnezyumun %50'si kemiklerde depolanmaktadır.
- Kemik matriks proteinleri için depo: Mineralize kemik %50 oranında organik bileşiklerden oluşmaktadır. Bunun %25'i matriks, %25'i sudur. Matriksde %90 oranında Tip I kollajen, %10 diğer proteinler ile çeşitli proteoglikanlar yer alır. Tüm bu proteinler osteoblastlarda sentezlenir ve salınır. Kristal oluşumundan, kalsiyum kristallerinin bağlanmasına ve kemik hücreleri için bağlanma noktaları oluşturmaya kadar uzanan farklı işlevleri vardır. Kollajenin, hücre çoğalması ve farklılaşması gibi hücre yüzeyinden çekirdeğine kadar sıkı kontrol altında olan çeşitli kemik hücre işlevlerinde direkt etkileri vardır. Yaşlanma ile kollajende oluşan değişiklikler kemik sertliğini azaltmakta, kemik kırılabilirliği açısından önemli risk faktörü oluşturmaktadır (5,35).

Makroskopik olarak kemğin dış kısmına kortikal veya kompakt kemik, iç kısmına ise trabeküler, spongiyöz veya kansellöz kemik denir. Kortikal kemik, tüm vücut kemiklerinin %80'ini oluştururken, trabeküler kemik arı peteği yapısında olan ve yüzey alanı daha geniş bir kemiktir. Trabeküler kemik, vertebrada kemiklerin uç kısımlarında yer alır ve osteoporoza bağlı kırıklara en hassas bölgedir. Kortikal kemik esas olarak mekanik ve koruyucu bir fonksiyon üstlenirken, trabeküler kemik ise metabolik fonksiyondan sorumludur. Kemikler sürekli olarak yapım ve yıkım

olaylarının ardı ardına devam etmesi ile yenilenen canlı dokulardır. Trabeküler kemiğin yapım-yıkım hızı kortikal kemiğe göre 4–8 kat daha hızlıdır (2).

Kompakt bir kemiğin (örneğin femurun diyafizi) mikroskopik incelemesinde dokunun havers kanalları etrafında 3–7 μm kalınlıktaki lamellerden, hücrelerden ve sert bir matriksten oluştuğu görülür (Şekil 2.1.1). Kompakt kemik düzgün ve boşluk içermeyen bir yapıdadır. Lameller arasında bulunan boşluklara laküna denir ve içinde osteoblastlar yer alır. Lakünaları birbirine bağlayan daha ince yapıdaki kanalcıklara kanaliküli adı verilir. İçine osteositler (kemik hücreleri) yerleşmiştir. Kompakt kemiklerdeki bu kanaliküller her bir lamelde birçok sayıda olduğundan ait olduğu havers sisteminin en içinden en dış lameline kadar temas kurarlar. Böylece dokuda bir ağ oluşturarak metabolizmanın gerçekleşmesini sağlarlar. Lamellerin sayısı 4 ile 20 arasında değişmektedir. Enine kemik kesitinde bu havers sistemi konsentrik yerleşim gösteren halkalar şeklinde ortaya çıkar. Bir havers kanalıyla onun etrafındaki lamellerin tümüne birden osteon adı verilir. Bir havers kanalı yan dallarla kemik iliği ve periosteumla bağlantı kurar. Bu yan dallara Volkmann kanalları adı verilir. Haversteki damarlar longitudinal yerleşim göstermekte olup yan dallarıyla da komşu damarlarla temastadırlar. Havers kanalı 20–100 μm çapında olup 1–2 adet damar içerir. Sert bir matrikse sahip olan kemik dokusunda diffüzyon olanağı olmadığından kanal ve kanaliküllerle kemiğin dışından içine kadar ilişki kurulur ve bu şekilde metabolizma için gerekli maddeler damar ve kanaliküllerle hücrelere kadar ulaşır (5,34).

Trabeküler kemik kompakt kemiğe benzemekle beraber trabeküller lamelden yoksundur. Buna karşılık bol boşluklu adeta petek gibi bir dokusu vardır. Bu boşluklar kemik iliği ile doludur. Özellikle uzun kemiklerin epifizindeki spongiyöz doku basıncın veya kuvvetin geldiği yönde düzenlenmiştir. Böylece yapı çok daha sağlam bir hale gelmektedir (5,19).



Şekil 2.1.1. Kortikal ve trabeküler kemiğin şematik gösterimi

Kemik Hücreleri:

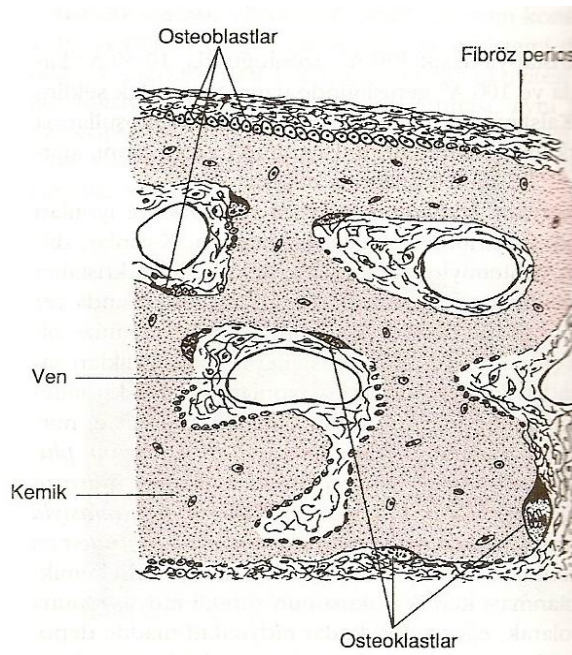
Kemik hücreleri, kemiğin bakım, onarım ve adaptasyonundan sorumlu özelleşmiş bir hücre sistemi oluştururlar (Şekil 2.1.2). Kemik dokusu hücreleri başlıca osteoklastlar, osteoblastlar ve osteositler olmak üzere üç gruba ayrılır (34,79).

Osteoklastlar (kemik yıkıcıları), hematopoetik mononükleer hücrelerden köken alan multinükleuslu kemik rezorbe edici hücrelerdir. Hücre membranı kemik yüzeyine bakan çok sayıda kıvrımlardan oluşur. Osteoklastlar, kendi membranları ile kemik arasındaki boşluğa bol miktarda proteolitik ve diğer enzimleri salgırlar. Bu bileşikler mineralleri ve kemik matriksinin bir kısmını eritir, kalanı ise fagosite edilerek osteoklastların sitoplazmasında metabolize edilir. Eğer trabeküller yeterince ince ise, aktif osteoklastlar bunu perfore ederek trabeküler ağdan ayırırlar ve kemiğin o kısmında kalıcı hasar oluştururlar.

Osteoblastlar (kemik yapıcıları), kemik formasyonu ve mineralizasyonundan sorumludur. Kemik iliğindeki mezanşimden köken alırlar. Osteoklastların rezorbe

ettiği kemiğin yerine yavaş bir şekilde, haftalar içinde yenisini sentezlerler. Temel işlevi kemik matriksinin, özellikle kollajen Tip1'in sentezidir. Ancak, osteokalsin, osteonektin ve kemik morfojenik proteinini de sentezlerler. Osteoblastların yüzeyinde östrojen reseptörleri de bulunur.

Osteositler (kemik denetçileri), sayıca en fazla olan kemik hücreleridir. Osteoblastlardan köken alırlar. Kemik yüzeyinde bulunan her on osteoblasttan biri yeni oluşan kemik matriksi tarafından tutularak osteosite dönüşür. Osteositlerin başlıca görevi, remodelizasyonda ve bunun kontrolünde aktif görev almalarıdır. Kemiğin işlevsel adaptasyonunda önemli rol oynarlar. Osteosit sayısı (yoğunluğu) hem kortikal hem de trabeküler kemiğin kütlesini belirler. Yaşlanma ile osteosit sayısı azaldıkça kemik kütlesi de azalır, mikrokırıkların onarılamaması nedeni ile kemik kalitesi bozulur (5,79).



Şekil 2.1.2. Kemik hücrelerinin şematik gösterimi (34)

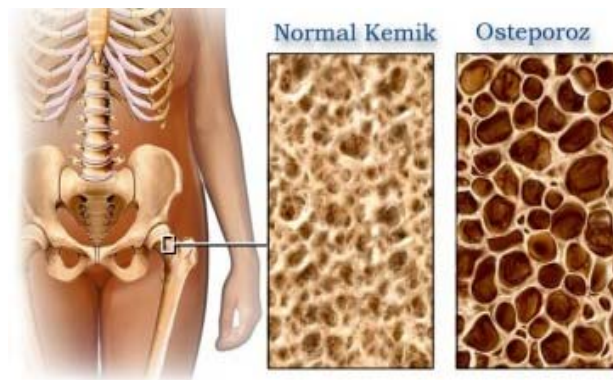
Kemik, *modeling* (yapılanma) ve *remodeling* (yeniden yapılanma) adı verilen iki işlem sonucu sürekli bir döngü durumundadır. Kemik formasyonu intraüterin hayatta başlar ve iskelet maturasyonu tamamlanıncaya kadar devam eder.

Remodeling, iskelet büyümesi tamamlandıktan sonra hem kortikal hem de trabeküler kemikte eski kemiğin yerini yeni kemiğin alması ile sonuçlanan ve hayat boyunca devam eden bir süreçtir. Remodeling ile kemik, üzerine binen mekanik streslere göre adaptasyon gösterir. Ayrıca mikrofraktürlerin tamiri ve mineral hemostazının devamlılığı için de kemiğin yeniden yapılanması gereklidir (37,79).

2.2. OSTEOPOROZUN TANIMI

Osteoporoz tanımı çok değişik şekillerde yapılmaktadır. İlk olarak osteoporoz 1829'da Jean Georges Lobstein tarafından “gözeli kemik” (porous bone) olarak tanımlanmıştır. Daha sonra Albright tarafından 1948'de “kemik içinde çok az kemik” (too little bone in bone) tanımlaması yapılmıştır (47). 2000 yılında yapılan Osteoporoz Konferansında ise ‘Kırık riskinin artışına neden olan kemik gücü kaybı ile karakterize bir kas-iskelet sistemi bozukluğu’ olarak nitelendirilmiştir (5,47).

Son yıllarda yapılan tanımlamaya göre; “Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikromimari yapısının bozulması sonucu, kemik kırılabilirliğinde ve kırığa yatkınlıkta artış ile karakterize olan sistemik bir iskelet hastalığıdır” (Şekil 2.2.1) (9,28,37,47,79).



Şekil 2.2.1. Normal kemik ve osteoporotik kemiğin şematik gösterimi

Osteoporozu belirlemek için Kemik Mineral Yoğunluğu (KMY) değerlerinin bilinmesi gerekmektedir (49).

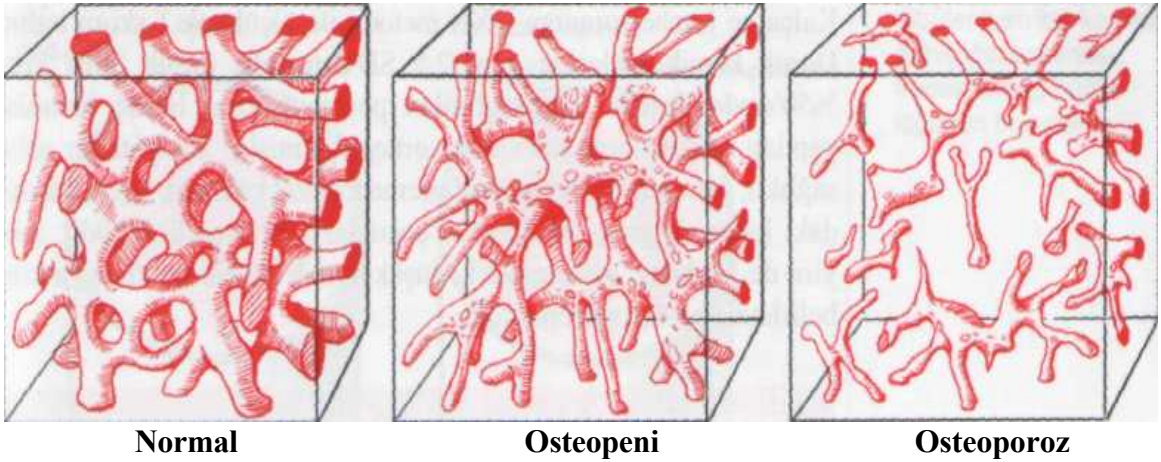
1996 yılında Amsterdam'daki Dünya Osteoporoz Kongresi sonunda osteoporoz tanımı yeniden düzenlenmiştir. Buradaki tanımlama tanı yöntemlerinden Dual X-Ray Absorbsiyometre (DEXA) kullanılarak elde edilen değerlere ve kırık varlığına göre yapılmaktadır (Şekil 2.2.2) (47).

Normal: Genç erişkine göre KMY' nun veya kemik mineral içeriğinin (Bone Mineral Content) 1 standart sapmanın (SD) altında olması,

Osteopeni (düşük kemik kütlesi) : KMY' nun genç erişkine göre -1 SD ile -2.5 SD arasında olması,

Osteoporoz: KMY'nun genç erişkine göre -2.5 SD'nin altında olması,

Yerleşmiş Osteoporoz: KMY'nun genç erişkine göre -2.5 SD'nin altında olması ve ek olarak bir veya daha fazla kırık saptanması şeklinde tanımlanmaktadır (47,81).



Şekil 2.2.2. Normal, osteopenik ve osteoporotik kemiğin şematik görünümü (5)

İskelet sağlığını korumada temel hedef kırık oluşmadan primer önlemenin gerçekleşmesidir. Bu yüzden “osteopeni” tanısının konulması giderek önem kazanmaktadır. Osteopenik postmenopozal kadınlarda iskelet kütlesinin korunmasına yönelik önlemler hedeflenmektedir (5,60).

2.2.1. Osteoporotik Kemiğin Özelliği

Osteoporozun tanımında belirtilen kemik kütlesindeki kayıp ve dayanıklılığındaki azalma, kemiğin nicelik ve mikroyapısal açıdan bozukluğunu vurgulamaktadır. Kırığı olan ve olmayan olgularda KMY her zaman belirgin fark göstermez. Bu nedenle kemikteki çeşitli niteliksel değişikliklerin iskelet dayanıklılığında azalmaya yol açması büyük bir olasılıktır (72).

Osteoporotik kemiğin özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

1. *Kemiğin bileşiminde meydana gelen değişiklikler:* Matriks mineralizasyonunun heterojen oluşu ve kemikte flor birikimi kemik bileşiminde değişikliklere neden olmaktadır.
2. *Trabeküler bütünlüğün bozulması:* Normal trabeküler kemik horizontal ve vertikal trabeküllerin oluşturduğu bal peteği görünümündedir. Osteoporotik kemikte trabeküler plakların yerini ince plaklar alır ve trabeküler yapı bozulur. Yaşlanma ile birlikte horizontal trabeküller, vertikal olanlardan daha fazla azalmaktadır. Erkeklerde trabeküller incelirken, kadınlarda tamamen ortadan kalkmaktadır.
3. *Sement çizgilerinin birikimi:* Yeniden yapılanma döngüsünün sonunda, yeni sentezlenen lamellar kemik ile eski zayıf lamellar kemik arasında birleşme (sement) çizgisi görülür. Kemik kırılırken en zayıf nokta olan bu sement çizgilerini takip eder. Yaşlanma ile birlikte kemik döngüsünün artması hem kortikal hem de trabeküler kemikte sement çizgilerinin sıklığını artırır. Sement çizgilerinin fazlalığı ile trabeküler kemiğin materyal özellikleri kaybolur.
4. *Kortikal porozitenin artışı:* Kemik korteksinde meydana gelen boşlukların prevalansı ve büyüklüğü arttıkça porozite artmaktadır. Bu boşluklar havers kanalları, osteosit lakunaları ve rezorbe edilen kemik alanlarından meydana gelmektedir.
5. *Kemik yorgunluğu:* Kompakt kemiğin yaşam boyu sürekli yük altında kalması sonucu elastisite özelliği bozulur ve kemiğin dayanıklılığı azalır. Kemiğin materyal yorgunluğu, yeniden yapılanma sikluslarını hızlandırır.

Kemiğin materyal özellikleri kaybolarak kortikal ve trabeküler mikromimaride bozukluklar meydana gelmektedir (72, 58).

2.3. OSTEOPOROZUN İNSİDANSI

Osteoporoz tüm dünyada en önemli toplumsal sağlık sorunlarının başında gelmektedir (70,78). Her yıl 1,5 milyondan fazla birey osteoporoz problemi ile karşılaşmaktadır. Bunun yanında her yıl osteoporoz 700.000'den fazla vertebral kırıklara ve 300.000'den fazla kalça kırıklarına neden olmaktadır (75). Kalça kırıkları 15 yıl içerisinde iki katına, 2041 yılında ise 4 katına ulaşacağı düşünülmektedir (11). Amerika'da 10 milyondan fazla bireyde osteoporoz ve 34 milyon bireyde osteopeni bulunmaktadır (75). Bu sayının % 80'ini kadınlar oluşturmaktadır (37). İspanya'da yaklaşık 2 milyon kadında osteoporoz bulunmaktadır. Bu durum 50 yaş ve üzerindeki kadınların ¼ oranında osteoporoz problemiyle karşılaştığını göstermektedir (3,74).

Türkiye'de kesin kayıtlar bulunmamakla birlikte 8 milyon civarında osteoporoz hastasının bulunduğu, her 3 kadından ve her 5 erkekten 1'inin osteoporoz problemine sahip olduğu bildirilmektedir (30).

Kalça kırıkları osteoporotik kırıklar arasında en fazla ölüme ve fonksiyonel kısıtlamaya neden olan kırıktır. Kalça kırığını takiben bir yıl içinde olguların %20-25'i yaşamını yitirirken, %25'i uzun dönem bakıma gereksinim duymaktadır, %50 olgunun ise kırık öncesi yaşamlarına tam olarak dönemediği belirtilmektedir (3,18).

2.4. OSTEOPOROZUN SINIFLANDIRILMASI

Osteoporoz için yaş, etyoloji, lokalizasyon, tutulan kemik yapısı veya histolojik görünüm gibi farklı açılardan yaklaşılarak birçok sınıflama geliştirilmiştir (37,81) (Tablo 2.4.1.).

Tablo 2.4.1. Değişik açılardan yapılan osteoporoz sınıflaması

Yaşa göre	Juvenil
	Erişkin
	Senil
L4 Lokalizasyona göre	Genel
	Lokal-bölgesel
Tutulan kemik dokuya göre	Trabeküler
	Kortikal
Etyolojiye göre	Primer
	Sekonder
Histolojik görünümüne göre	Hızlı yapım-yıkım döngülü
	Yavaş yapım-yıkım döngülü

İlk olarak Albright, osteoporozu 3 gruba ayırmıştır:

1. 65 yaşa kadar kadınlarda görülen postmenopozal osteoporoz
2. 65 yaş üzerinde her iki cinste görülen senil osteoporoz
3. Menopoz, yaşlanma ve saptanabilen bir nedenin olmadığı idiyopatik osteoporoz.

Daha sonraki yıllarda Riggs ve Melton bu sınıflamayı modifiye ederek postmenopozal osteoporoz için Tip I osteoporoz, senil osteoporoz için ise Tip II osteoporoz tanımlarını gündeme getirmişlerdir (47,58) (Tablo 2.4.2.).

Tablo 2.4.2. Tip I ve Tip II Osteoporozun Karşılaştırılması

	Tip I (postmenapozal) Osteoporoz	Tip II (senil) Osteoporoz
Yaş	51 -75	75 yaş üzeri
Kadın / Erkek	6 / 1	2 / 1
Tutulan Kemik	Trabeküler	Kortikal + trabeküler
Kırık Yeri	Vertebra, El bileği	Kalça, Pelvis, Tibia, Humerus üst uç
Muhtemel Neden	Östrojen azalması - menopoz	Yaşlanma
Kemik Kayıp Hızı	Hızlı	Yavaş
PTH Fonksiyonu	Azalmış	Artmış
D vitamini metabolizması	İkincil azalmış	Birincil azalmış

Tip I Osteoporoz:

- 65 yaşın altında oluşur.
- El bileği ve vertebra kırıkları ile karakterizedir.

Tip II Osteoporoz:

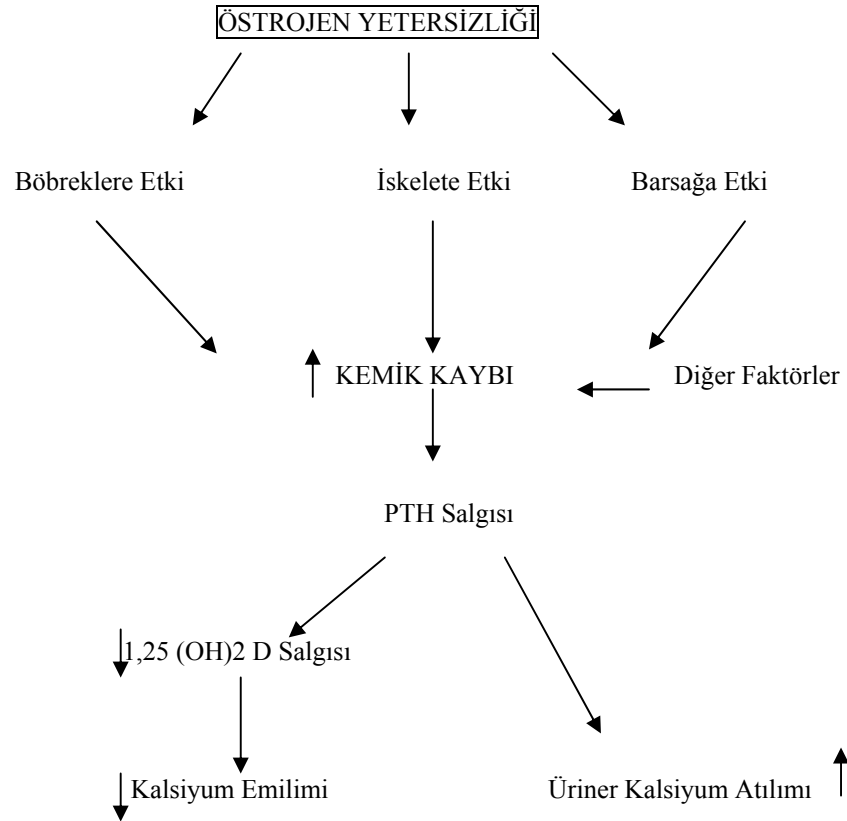
- 75 yaş üzerinde görülür.
- Kalça kırıkları ile karakterizedir.

Tip I ve Tip II osteoporoz arasında yaş, cinsiyet, kemiğin tutulma yeri, kemik kırıklarının özellikleri, kemik kaybının hızı, olayın fizyopatolojik özellikleri yönünden farklılıklar vardır (31).

Tip I osteoporoz, temel olarak erken postmenopozal kemik kaybı ile ilişkilidir. Kortikal kemiğin rölatif korunması ile beraber belirgin trabeküler kemik kaybı söz konusudur. Östrojen salınımının durması IL-6 ve diğer sitokinlerde azalmaya, bu da osteoklast aktivasyonunun artışına yol açar. Vertebralardaki kanselöz kemikte ve kalça kemiklerinde rezorbsiyon artar ve bu da kemiklerde kırık

riskini arttırır. Klinik olarak vertebral kırıklar ve colles kırıkları daha çok görülmektedir. Diğer faktörlerle beraber östrojen yetersizliği de önemli bir etken olarak görünmektedir (58).

Menopozla beraber kalsiyum dengesini sağlayan endokrin sistemde de bazı önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Bunlar östrojen yetersizliği böbreklere, iskelet sistemine ve barsaklara etki ederek kemik kaybını artırmakta olup, diğer faktörlerinde etkilenmesiyle idrarla kalsiyum atımında artışa, barsaktan kalsiyum emiliminde azalmaya, PTH ve 1.25 (OH)₂ Vitamin D azalmaya, kemikte PTH' a duyarlılığın artışa, böbrekte PTH' a duyarlılığın azalmaya, barsağın 1.25 (OH)₂ Vitamin D' ye duyarlılığının azalmasına neden olmaktadır (46) (Şekil 2.5.1.).



Şekil 2.4.1. Tip I (postmenopozal) Osteoporoz patogenezinin şematik gösterimi (46)

Tip II osteoporoz, yaşlanma sürecinin bir parçası olmakla beraber artmış osteoklastik aktivite ile beraberdir. Tip II osteoporozda da kortikal ve trabeküler

kemikteki kayıplar birbirine yakındır. Kortikal kemikteki aşırı kaybın sorumlusu hiperparatiroidizmdir. Tip II osteoporozun diğer nedenleri ise; azalmış mobilite, D vitamini metabolizmasında bozukluk ve yetersiz kalsiyum alımıdır. Tip II osteoporoz ile ilişkili olarak klinikte kalça kırığı yaygın olarak görülmektedir (58).

Genel osteoporoz, etkilenen kemik yapısına göre trabeküler ve kortikal osteoporoz olarak da sınıflandırılabilir. Kortikal kemik kaybı genellikle uzun kemiklerde kırıklara yol açmakta, buna karşılık trabeküler kemik kaybı ise vertebralarda kırıklara ve deformitelere neden olmaktadır (46).

Osteoporoz kemiğin histolojik görünümüne göre de sınıflandırılabilir. İliak kristadan alınan biyopsiye dayanarak hızlı yapım-yıkım döngülü veya yavaş yapım-yıkım döngülü osteoporozdan söz edilmektedir (5).

Etyolojik Sınıflama:

Etyolojik nedene göre osteoporoz primer ve sekonder osteoporoz olarak ikiye ayrılır.

- Primer osteoporoz
- Sekonder osteoporoz

Primer osteoporoz:

Primer osteoporozda hastalığa neden olabilecek bilinen bir hastalık veya faktör yoktur. Kendi içinde 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar:

- İdiyopatik osteoporoz
 - o Juvenil
 - o Erişkin
- Postmenapozal osteoporoz (Tip I)
- Senil osteoporoz (Tip II)

İdiyopatik osteoporozda menopoza ve yaşlanma gibi faktörler yoktur. İdiyopatik osteoporozun juvenil ve erişkin tipleri vardır. Juvenil osteoporoz çok seyrek görülmektedir. Genellikle puberte öncesi büyüme hızı fazla olan çocuklarda rastlanmaktadır. Radyolojik bulgu olarak vertebralarda kompresyon, bikonkavite

gelişimi, uzun kemiklerde metafizyel kompresyon kırıkları görülebilmektedir. Erişkin idiyopatik osteoporoz da oldukça seyrek görülmektedir. Daha çok genç erkek ve premenopozal kadınlarda ortaya çıkar. Birincil neden genellikle bulunamamaktadır. Kadınlarda doğum olayını takiben gelişebilmektedir. Bu gibi durumlar bazı hastalarda idiyopatik juvenil osteoporozun devamı olarak tanımlanabilmektedir (47).

Sekonder Osteoporoz:

Sekonder osteoporoz çoğunlukla immobilizasyon olmak üzere altta yatan bir nedene bağlı olarak ortaya çıkar. İmmobilizasyon dışında çeşitli hastalıklar, endokrinopatiler, ilaçlar, yaşam tarzı gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir. Postmenopozal osteoporozu olduğu söylenen kadınların %30'unda kemik kaybını hızlandıran başka faktörler bulunmaktadır. Genç kadınlar ve erkeklerde sekonder osteoporoz nedenleriyle daha sık karşılaşılmaktadır. Özellikle erkeklerde sekonder osteoporoz sıklığı %64 gibi yüksek oranlara erişmektedir (10,47).

Özetle sekonder osteoporoz şu nedenlerle oluşabilmektedir (42).

- Endokrin nedenler
 - o Hipogonadizm
 - o Over agenezisi
 - o Hipertiroidi
 - o Hiperparatiroidi
 - o Cushing hastalığı
 - o Diabetes mellitus
- Gastrointestinal nedenler
 - o Subtotal gastrektomi
 - o Malabsorbsiyon
 - o Kronik obstrüktif sarılık
 - o Ağır malnütrisyon
 - o Primer bilier siroz
- Bağ dokusu hastalıkları
 - o Romatoid artrit

- o Ehler Danlos sendromu
- o Osteogenezis imperfekta
- o Homosistinüri
- o Marfan sendromu
- Beslenme bozuklukları
 - o Diyetle kalsiyum azlığı
 - o Artmış protein tüketimi
- Bazı ilaçlar
 - o Heparin
 - o Glikokortikoidler
 - o Antikonvulzanlar
 - o Metotreksat
- Malign hastalıklar
- İmmobilizasyon
- Diğer nedenler
 - o Alkolizm
 - o Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
 - o Sigara

Erkeklerde Osteoporoz:

Osteoporoz kadınlarda erkeklerden çok daha fazla görülmesine rağmen erkeklerde de osteoporozun varlığı unutulmamalıdır. Yaşın ilerlemesi ile hem kadın hem de erkeklerde kemik kaybı artmaktadır. Osteoporozun kadınlara oranla daha nadir görülmesinin nedenleri arasında erkeklerdeki kısa yaşam beklentisi, iskelet gelişimi sırasındaki yüksek kemik kütlesi oranı ve kemik yıkımını hızlandırıcı menopoz eşdeğeri bir durumun olmaması sayılabilir.

Erkekler, kadınlara oranla daha fazla kemik kütlesine sahiptir. Bunun nedeni ise erkeklerin daha büyük kemiklere sahip olması şeklinde açıklanmaktadır. Ancak kemik yoğunluğu bakımından fark yoktur. Erkeklerde kortikal kemik kaybı kadınlara oranla daha azdır (5).

Erkeklerde hipogonadizm veya testesteron hormonunun düşüklüğü osteoporoz için temel risk faktörüdür. Kalça kırığı olan hastaların %59'unda düşük testosteron düzeyi saptanmış, bu oran sağlıklı kontrol grubunda %18 olarak bulunmuştur. Hipogonadizm özellikle yaşlı erkek grubunda azalmış kemik oluşumu ve kemik kırılabilirliği patogeneğinde önemli bir role sahiptir. Ayrıca, testislerin veya pitüiter bezlerin bozukluğu, testislerin alınması, kemoterapi, radyoterapi gibi birçok risk faktörü bulunmaktadır (46).

Erkeklerde kalça kırığı insidansının en yüksek olduğu ülkeler kuzey Avrupa ve İskandinav ülkeleri ve kuzey Amerika'dır. 100.000 de 200–550 kişi arasında değişmektedir. En düşük insidans ise siyah ırkta ve Asya'lılarda rastlanmaktadır (47).

2.5. OSTEOPOROZUN PATOFİZYOLOJİSİ

Osteoporoz KMY'nda hiçbir semptom vermeden azalma sonucu oluşabilmektedir. Bunun sonucunda küçük travma ile kırıklar meydana gelmektedir (70,72).

Postmenopozal dönemdeki tüm kadınlarda östrojen eksikliği olduğu halde sadece bir kısmında osteoporoz ve buna bağlı kırık gelişir. Burada rol oynayan asıl faktörler düşük doruk kemik kütlesi (DKK), kemik kalitesinde ve mikromimari yapısında meydana gelen değişikliklerdir.

DKK; büyüme ile erişilebilen en yüksek kemik kütlesi olarak ifade edilir. Yaşın artması ile birlikte kemik kaybı sonucunda oluşabilecek kırıklara karşı direnci belirleyen önemli bir faktördür. DKK' ne erişme yaşı en erken 17–18, en geç 35 olarak bildirilir. DKK genetik, hormonal, beslenme, normal pubertal gelişim, gebelik, laktasyon ve egzersiz gibi faktörlerden etkilenir (27,47).

Doruk Kemik Kütlesini Etkileyen faktörler:

- Büyüme sırasında rol oynayan genetik program (aile öyküsü, ırksal farklılıklar, vitamin D reseptör gen polimorfimi, kemik kollojen sentezindeki genetik bozukluklar)
- Mekanik yüklenme (egzersiz)

- Beslenme (kalsiyum, protein)
- Hormonal faktörler
- Çevresel diğer faktörler

Kemiğin tam potansiyeli ile gelişmesi için;

- Yeterli kalsiyum, D vitamini ve protein içeren dengeli diyet
- Çocukluk ve adolesan döneminden itibaren kemiklere stres oluşturan düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz
- Normal yaşta puberteyi takiben kızlarda düzenli mensturasyon ve östradiol seviyesi, erkeklerde normal testosteron düzeyi gereklidir (5,25).

2.6.1. Kemik kaybı

Tüm hayat boyunca kemikte sürekli bir yapım ve yıkım süreci vardır. Osteoporoz, yeni kemik yapımında azalma veya kemik rezorpsiyonunda artma sonucu ortaya çıkar (37).

Kadınlarda menopoza bağlı östrojen yetersizliği kemik kaybına neden olan en önemli faktördür. Menopozun ilk 5 -10 yılı kemik kaybının en hızlı olduğu dönemdir. Hızlı kemik kaybının olduğu postmenopozal dönemde trabeküler kemik kaybı kortikal kemiğe göre daha fazladır. Yaşam süresi boyunca kadınlar trabeküler kemiğin yarısını ve kortikal kemiğin üçte birini kaybederler (63). Bu nedenle osteoporozla ilgili kırıklar genellikle vertebra gibi trabeküler kemikten zengin bölgelerde meydana gelmektedir.

Östrojen yetersizliğine bağlı olarak gelişen kemik rezorpsiyon artımı, kalsiyum metabolizmasındaki değişiklikler ve kalsitonin salgılamındaki azalma gibi nedenlerle ortaya çıkmaktadır (46).

Yaşlanma kemik yapıda önemli değişikliklere neden olmaktadır. Yaşa bağlı kemik kaybında ilk olarak osteoblast aktivitesinde azalma, formasyon bozukluğuna yol açmakta; ikinci olarak kalsiyum absorpsiyonunda azalma ortaya çıkmaktadır (24,31). Diyetle kalsiyum alımının azalması da absorpsiyonun azalmasına ve düşük kan kalsiyum düzeylerine katkıda bulunabilir. Bunun yanında yaşlanma ile birlikte D vitamini alımı ve sentezi de azalır. Ayrıca D vitamini azalması ve kan kalsiyum

düzeylerinin azalmasına bağlı olarak gelişebilecek hiperparatiroidizm de kemik döngüsünün artmasına ve kemik kaybına neden olur (26,83).

2.6. OSTEOPOROZUN RİSK FAKTÖRLERİ

Osteoporoz günümüzde büyük bir sağlık problemi olarak karşımıza çıkmakta ve gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Osteoporozdan korunmak için risk faktörlerinin iyi bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir (19).

Osteoporozun risk faktörlerini yapısal ve genetik faktörler, yaşam biçimi ve beslenme, tıbbi koşullar ve çevresel faktörler olarak sıralanabilir (5,71,75).

1. Yapısal ve Genetik Faktörler:

- a. Yaşlanma
- b. Düşük kemik kütlesi
- c. Kadın olmak
- d. Beyaz ten
- e. Erken menopoz
- f. Zayıf vücut yapısı
- g. Daha önceki yıllarda oluşmuş veya 50 yaşından sonra ortaya çıkan herhangi bir kırık
- h. Genetik faktörler (ailede osteoporoz varlığı)

2. Yaşam Biçimi ve Beslenme

- a. İnaktif ve sedanter yaşam
- b. Kalsiyum ve D vitamininden fakir diyet
- c. Aşırı kahve tüketimi
- d. Alkol kullanımı
- e. Sigara tüketimi
- f. Aşırı tuz, protein alımı

3. Tıbbi Koşullar

- a. İlaçlar (kortikosteroid, tiroid ekstreleri, heparin, diüretik vb ilaçların kullanımı)
- b. Cerrahi menopo
- c. Malabsorbsiyona neden olacak gastrointestinal sorunlar
- d. Kronik böbrek yetmezliği
- e. Hiperparatiroidizm

4. Çevresel Faktörler

- a. Kaygan ve ıslak zeminler
- b. Kötü hava koşulları
- c. Yetersiz aydınlatma
- d. Alışılmamış merdiven ve yer döşemeleri
- e. Yerde takılacak kordon, parça halı vb bulunması.

Yapılan çalışmalarda sarışın, mavi gözlü, ince ciltli, zayıf vücut yapısına sahip kişilerde ve beyaz ırkta osteoporozun daha fazla görüldüğü belirtilmektedir. Kemik yoğunluğunda önemli ırksal farklar vardır. Siyah ırkın beyaz ırka göre kemik hacmi daha geniş ve kemik ağırlığı daha fazladır. Dolayısıyla kırık riskleri daha azdır (79). Multifaktöryel olmasına rağmen yapılan çalışmalarda genetik faktörlerin kemik fenotipindeki değişikliklerin %70-80'inden sorumlu olduğu gösterilmiştir. Aile hikayesinde, annesinde kalça kırığı olan bir kadının kalça kırığı riski iki kat fazladır (69).

Menopoz; postmenopozal osteoporozun major sebebi olarak düşünülmektedir (16). Menopoz ile ortaya çıkan östrojen eksikliği kadınlardaki hızlı kemik kaybından sorumludur. Erken menopoz veya geç menarş ile birlikte gelişen doğurganlık süresinin kısa olması perimenopozal kadınlardaki düşük kemik kütlesi ile ilişkilidir. Birçok çalışmada geç menarş hikayesi olan kadınlarda daha düşük KMY saptanmıştır. Bunun sebebi de iskelet gelişiminin en kritik döneminde yetersiz hormon seviyelerine neden olmasına bağlanmıştır (80).

Vücut ağırlığı kemik kütlesinin önemli bir parçasıdır. Obezitenin osteoporozdan koruyucu bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bu koruyucu etkinin hormonal ve mekanik faktörlerin bir kombinasyonu olduğu belirtilmiştir.

Kilo, kemik yapı üzerine daha fazla mekanik yük bindirerek yoğunluğunun artmasına neden olabilmektedir. Ayrıca yağ dokusu androjenlerin östrojene dönüşümünü kolaylaştırırken düşme sırasında absorbe edici bir rol oynayarak kırık olasılığını azalttığı düşünülmektedir (63,89).

Hareketsizlik ve sedanter yaşamın KMY üzerine olumsuz etkileri vardır. Uzun süre herhangi bir şekilde egzersiz yapılmazsa kemik yoğunluğu azalır. Kemik sağlığı, düzenli stres ve yük bindirme ile korunacak şekilde düzenlenmiştir. Ağırlıksızlığın kemik yoğunluğu üzerindeki etkisi için astronotlarda yapılan çalışmalar, yerçekiminin olmadığı ortamda her bir ay için iskeletin yaklaşık %1'inin kaybedildiğini göstermiştir. Hareketsizliğin akut etkilerini gösteren çalışmalarda 6 ay sonra stabilize olsa da kemik kaybının haftada %1 olduğu öne sürülmektedir. Gerek immobilizasyonun etkilerini, gerekse sporcularda fiziksel aktivitenin kemik üzerindeki etkilerini gösteren çalışmalar, fiziksel aktivitenin iskelet üzerindeki koruyucu etkilerini göstermiştir (29,63) .

Osteoporozun değiştirilebilir belirleyicilerinden birisi olan sigara içimiyle alınan nikotin miktarı ile KMY arasındaki ilişki incelendiğinde, cinse ve ölçümün yapıldığı bölgeye bağlı farklılıkların olduğu ve sigaranın kemik yoğunluğunu azalttığı saptanmıştır. Sigara içmek azalmış kemik yoğunluğu ve artmış kırık riski ile ilişkilidir (6,39).

Aşırı alkol tüketimi de kalsiyum absorpsiyonunu azaltarak KMY'nu olumsuz etkilemektedir. Aşırı kahve tüketiminin osteoporozun risk faktörlerinden biri olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar günlük 150 mg kafein alımı idrar kalsiyum atılımını günde 5 mg arttırdığını göstermiştir (76).

Kalsiyum mineralize dokuların en önemli komponentidir. Yeterli kalsiyum alınması, doruk kemik kütlelerinin kazanılması ve erişkin kemik kütlelerinin korunması için önemlidir. Bunun yanında yaşlanma ile gelişen kemik kaybı hızını etkilemektedir. Optimal kalsiyum alımı için tercih edilen yol diyetle alınmasıdır (15,25,64,76).

Vitamin D eksikliği osteoporoz, düşmeler ve kırıklar için tanımlanmış bir risk faktörüdür. Ciddi vitamin D eksikliği büyümekte olan iskelette yetersiz mineralizasyona, erişkin iskelette ise demineralizasyona neden olarak osteomalaziye yol açmaktadır. Düşük veya yetersiz vitamin D düzeyleri, kalsiyum absorpsiyonunda

azalmaya, paratiroid hormon (PTH) düzeylerinde artışa, artmış kemik rezorpsiyonuna ve kemik kaybına neden olmaktadır (7).

Kadınlar osteoporozun gelişiminde erkeklerden daha fazla riske sahiptirler. Bu durum kemik yoğunluğunun doruk değerinin düşük olmasından değil, aynı zamanda menopoza birlikte östrojen hormonunun seviyesindeki azalma nedeniyle kemik kaybının hızlanmasındandır. Düşük östrojen seviyesi KMY’nda kayba neden olur veya elde edilen en üst seviyedeki kemik kütlesi üzerinde zarar verici etkiye sahiptir. Kadınlar menopoza girdikten 5 -10 yıl sonra kemik yoğunluğunun yaklaşık %4’ünü çok hızlı bir biçimde kaybederler. Daha sonra bu kaybın hızı yavaşlar ve erkek bireylerdeki orana benzeyerek, yılda yaklaşık %1 oranında düşüş görülür (46).

Bazı ilaçlar osteoporoz için risk faktörüdür. Bunların en başında glikokortikoidler gelmektedir. Kortikosteroid tedavisinin KMY üzerine olan olumsuz etkileri oldukça fazladır. Kortikosteroidler osteojenik hücrelerin doğal ömrüne zarar vermekte, KMY’nda kayba neden olmaktadır. Ayrıca kortikosteroidler genel olarak yeniden şekillenme hızını da yavaşlatırlar.

Hiperparatiroidizm kemik sağlığı üzerinde etkili olan bir diğer durumdur. Paratiroid bezler tarafından salgılanan paratiroid hormon kandaki kalsiyum seviyesinin düzenlenmesinde önemli role sahiptir. Eğer kan kalsiyum seviyesi çok düşerse paratiroid bezler paratiroid hormon seviyesini artırır. Bu durum kemikten kalsiyum alımına ve ayrıca yiyeceklerden daha fazla kalsiyumun barsaklarda emilimine izin verir. Böylece kan kalsiyum seviyesi yeniden yükselir. Hiperparatiroididen yakınan kişilerde çok fazla paratiroid hormon üretilir ve bu yüzden sürekli olarak kemiklerden kalsiyum salınır (46,79).

Çevresel faktörler kırık oluşum riskini artırmakla birlikte oluşabilecek kırıklar geriatrik bireylerin inaktivitesine neden olmakta ve osteoporoz gelişimini hızlandırmaktadır (79,83).

2.7. OSTEOPOROZDA KLİNİK BULGULAR

Osteoporoz sıklıkla kırıkla sonuçlanan, ağrı, deformite ve fonksiyon kaybına neden olan bir problemdir. Osteoporozda klinik belirtilerin veya komplikasyonların gelişiminden önce uzun süren sessiz bir dönem izlenmekte ve bu dönem “asemptomatik dansitometrik osteoporoz” olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemde tanı konması önemlidir (11,91). Klinik yakınma ve bulgular; sırt ağrısı, boy kısalması, spinal deformiteler, periodontal hastalıkların varlığı ve kırıklardır. Ağrı sıklıkla hareketle ve ağırlık kaldırmakla belirginleşen künt karakterdedir. Kemiklerin palpasyon ve perküsyonu ağrılı olabilir. Ağrı genellikle postür bozukluğu, ligamentlerde gerilme veya kronik vertebra kırıkları nedeniyle ortaya çıkar. Akut vertebra kırıklarında ise ani ve daha şiddetli ağrı yanında paravertebral kas spazmı mevcuttur. Ağrı öksürük, ıkınma gibi durumlarda artar, en fazla 6 haftada kronikleşir. Kırıklar en sık olarak T12 veya L1’de lokalize olmaktadır. Kompresyon kırıkları boy kısalmasına neden olur. Multipl kırıklı olgularda alt kostaların kristalara yaklaşması ile torako-abdominal deformiteler intratorakal ve intraabdominal organlarda fonksiyon kaybına neden olabilir. Nefes darlığı, egzersiz kapasitesinde azalma, konstipasyon, meteorizm, nadir olarak sinir kökü basıları ortaya çıkar. Ağrı ve bunun sonucunda gelişen psikolojik faktörler yanında sosyoekonomik problemler de kişinin yaşam kalitesini etkiler. Bütün bunlara uyku bozuklukları, iştahsızlık, yorgunluk, sosyal ilişkilerde bozukluk, ölüm korkusu gibi sorunlar da eklenebilir. Osteoporozun tüm klinik bulguları kırığın doğrudan veya dolaylı sonucu olduğundan, osteoporozu olan hastalarda en sık semptomun kemik ağrısı olduğu belirgindir.

Osteoporozda kırıklar, kas-iskelet sistemini etkileyerek kronik ağrıya, fonksiyonel kapasitede, yaşam kalitesinde azalmaya neden olmaktadır (52,53). Osteoporozda en sık karşılaşılan kırıklar; kalça, vertebra ve colles kırıklarıdır (50, 85).

2.7.1. Kalça Kırıkları

Kalça kırıkları terimi sadece kalça eklemine değil, femur baş, boyun veya üst femurun intertrokanterik bölgesini de içerir. Morbidite ve mortalite oranı çok yüksektir. Genellikle femur boynunun rotasyonel güçlerle zorlandığı düşmeler sonucu olur. Ancak sıklıkla kişinin ayakta durduğu veya yürüdüğü dik pozisyonda ayağının burkulması veya takılması ile femur boynuna gelen rotasyonel güçlerin artması sonucu femur boynunda kırık meydana gelir. Femur baş ve boynundaki osteoporoz ve trabeküler yorgunluğa bağlı küçük kırıklar da bu bölgede kemiğin zayıflamasına neden olur. Çeşitli nedenlerle olan kalça kırıkları aktivite düzeyi azalmış olan kişiyi daha inaktif, hatta immobil hale getirir. 50 yaş ile birlikte her iki cinsten de artışlar başlar. Kadın erkek oranı 2/1 olarak bildirilmektedir. İlerleyen yaş ve düşme sıklığının artışı kalça kırığı insidansını etkilemektedir. Malta ve Polonya'da 10.000 kadında 50 olan insidans, İsviçre'de 10.000'de 500'e çıkmaktadır. Kalça kırığı en fazla İskandinav ırkında görülmektedir. Tüm kalça kırıklarının %98'i 35 yaşın üzerinde ve %80'i kadınlarda gelişmektedir. Kalça kırıklarının önümüzdeki 15 yıl içerisinde iki katına, 2041 yılında ise 4 katına ulaşacağı düşünülmektedir (11,23,80,83).

2.7.2. Vertebral Kırıklar

Semptomatik vertebral kırıklar belirgin morbidite ve mortalite ile dikkat çekmektedir. Vertebral kırıklar genellikle alt torasik veya üst lumbal vertebrada görülmektedir. Minimal travma veya kendiliğinden vertebral kırıklar oluşabilmektedir. Örneğin, yatakta ani bir hareket ile veya bir objeyi kaldırma ile oluşabilir.

Osteoporoza bağlı vertebra deformiteleri üç şekilde sınıflandırılabilir (5,46):

1. Kama (wedge) vertebra: Anteriorda kollaps ile ön yükseklik azalır, genellikle torakal omurgada görülür.
2. Bikonkav (fish) vertebra: Üst ve alt yüzlerde santral kollaps ile orta yükseklik azalır, genellikle lumbal vertebrada görülür.

3. Ezik (crush) vertebra ya da kompresyona uğramış vertebra: Total kolaps ile ön, orta ve arka yükseklik azalır.

Vertebral kırıklar, genellikle cerrahi yaklaşım olmaksızın iyileşir, fakat ağrılı olmaları nedeniyle hastanın fonksiyonlarını ve ambulasyonunu kısıtlayabilir. Devamlı ve şiddetli ağrısı ve çok seviyeli kompresyon kırıkları olan hastalar için torakolumbar korse önerilebilir. 65–69 yaş arasındaki kadınlarda oran %13, erkeklerde ise %12'dir. Vertebra kırıkları İskandinav ülkelerinde daha fazla dikkati çekerken Avrupa'da daha az bildirilmektedir. ABD'de 50 yaş üzerindeki beyaz kadınlarda yılda 1000 kişinin 18'inde vertebra kırığı olduğu saptanmıştır (46).

2.7.3. Colles Kırıkları

Yaş ilerledikçe ve postural stabilite azaldıkça Colles kırıklarının görülme oranı artmaktadır. Bu kırıklar ekstansiyondaki el üzerine düşme ile radiusun bilek ekleminin hemen üzerinden kırılması sonucu oluşmaktadır. Vücut momentumu muhtemelen bir supinatör güç oluşturur ve alt radius, el ile birlikte dönerek, arkaya ve radiale doğru tilt yapar. Sıklıkla bilek dorsumunun çıkıntılı görünümde olduğu çatal sırtı deformitesi ve şişlik görülmektedir. Eğer yer değiştirme varsa redüksiyon ve alçı uygulaması gereklidir. Colles kırığı sonrasında dolaşım bozukluğu, parmaklarda ve bilekte sertlik, sudeck atrofisi, ekstansör pollicis longus tendonunda rüptür gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (5,83).

2.8. OSTEOPOROZDA YAŞAM KALİTESİ

Yaşam kalitesi WHO tarafından “insanların hayatlarında, yaşadıkları kültür ve değer sistemlerinden beklentileri, standartları ve ilgi alanları ile bağlantılı olarak kendi durumlarını algılamaları” şeklinde yorumlanmıştır. Osteoporozlu hasta ciddi fiziksel semptomlar yanında sosyal ve mental olarak da etkilenebilmektedir. Bu nedenle osteoporozlu hastalarda yaşam kalitesinin de değerlendirilmesi önemlidir (9,23,38).

WHO'ya göre yaşam kalitesi; yalnız hastalık, bozukluk ya da yetersizliğin bulunmaması değil, aynı zamanda fiziksel, mental, sosyal iyilik halinin olması olarak tanımlanır. Yaşam kalitesini oluşturan öğeler; kişinin sosyal rolleri ve ilişkileri, fonksiyonel performansı, entelektüel fonksiyonları, algılama ve emosyonel ile subjektif sağlık durumudur. Tüm bunlar kişinin kendi yaşamından ne derece memnun olduğunu, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi düzeyini belirler.

WHO'nun verilerine göre osteoporoz, kardiovasküler rahatsızlıklardan sonra ikinci halk sağlığı problemi olarak bilinmektedir. Osteoporoz ciddi klinik sonuçlar doğuran yaygın bir sosyal problem haline gelmiştir. En sık yaşanan problemlerinden biri olan bel ağrıları, günlük yaşam aktivitelerinin yapılmasında, kişinin kendini iyi hissetmesinde ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde önemli olumsuz etkenlere neden olmaktadır. Kişiler sıklıkla sosyal ve iş aktivitelerinin yerine getirilmesinde ciddi emosyonel sıkıntı yaşamaktadırlar (3).

Osteoporozlu hastalarda sağlıkla ilgili yaşam kalitesi değerlendirilmesinin önemi geçtiğimiz yıllarda yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu çalışmalarda amaç hastaların kendilerini iyi hissetmelerine yönelik yapılacak değişikliklerin belirlenmesidir (3,4,9,17).

Yaşam kalitesi karmaşık, tanımı zor ve subjektif bir kavram olduğu için en iyi değerlendirme ölçeğinin de ne olduğu konusunda fikir birliği yoktur. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için genel (sağlık indeksleri gibi) ve özel (bölgeye, popülasyona, duruma ve hastalığa özel) testler geliştirilmiştir (50). Kullanılan yaşam kalitesi değerlendirme materyalleri; **Kısa form-36 anketi (SF-36)**; fiziksel fonksiyon, rol limitasyonları, sosyal fonksiyon, mental sağlık, ağrı, enerjiyi ele alan Amerika'da geliştirilen genel sağlık anketidir. **Nottingham Sağlık Profili (NSP)**, sağlık durumunu fiziksel, emosyonel ve sosyal yönden ölçmeyi amaçlar. İki ana kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım uyku, enerji düzeyi, emosyonel durum, sosyal izolasyon durumu, fiziksel mobilite ve ağrı alanlarını içerir. İkinci kısım ise ücretli çalışma, ev ile ilgili işler, sosyal yaşam, ev içi yaşam, cinsel hayat, ilgi alanları ve tatil yaşantısı gibi daha detaylı alanlarla ilgili sorulardan oluşmaktadır. Osteoporozlu hastalara özel geliştirilmiş yaşam kalitesi anketi olan **Quality of life European Foundation for Osteoporosis (Qualeffo-41)** 41 sorudan oluşan bir değerlendirme yöntemidir. Ağrı, günlük yaşam etkinlikleri, ev işleri, hareketlilik, boş vakitler,

sosyal etkinlikler, genel sağlık değerlendirmesi, zihinsel fonksiyonlar gibi parametreleri değerlendirmektedir.

Bu testlerin yanı sıra fiziksel, emosyonel ve psikososyal boyutu, boş zaman aktivitelerini değerlendiren **Hastalık Etki Profili**, **Yaşam Memnuniyeti İndeksi**, **SF-12**, **McMaster Sağlık İndeksi**, kendine bakım, günlük aktiviteler, ağrı, anksiyete, depresyonu değerlendiren **EURO-QAL** testleri de uygulanmaktadır. Literatür incelendiğinde osteoporozda yaşam kalitesini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların çoğunda osteoporoza bağlı olarak hastaların günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve yaşam kalitelerinin olumsuz yönde etkilendiği gösterilmiştir (44).

2.9. TANI VE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Osteoporoz tanısında yapılacak işlemler şunlardır (46,47):

1. Rutin olarak yapılması gerekenler;
 - a. Anamnez ve fizik muayene
 - b. Tam kan sayımı, sedimentasyon hızı, serum kalsiyumu, albumin, fosfor, alkalen fosfataz, karaciğer enzimleri, serum elektroforezi, tam idrar tetkiki
 - c. Torasik ve lomber omurga radyografileri
 - d. Kemik kütlesi ölçümü
 - e. Testosteron ve gonodotropinler (erkek)
2. Gerekli görüldüğünde yapılması gerekenler;
 - a. Serum ve idrarda kemik döngüsünün belirleyicileri
 - b. Serum PTH, 25-(OH)D3, TSH, kanser belirleyicileri
 - c. Gonadotropinler
 - d. İdrarda serbest kortizol
 - e. Kemik iliği değerlendirmesi
 - f. Tetrasiklin işaretleme yapıldıktan sonra iliyak krest kemik biyopsisi ve histomorfometrik analizi

Osteoporozlu Hastanın Değerlendirilmesi ve Takibi

1- Hikaye

- a. Hastada risk faktörlerinin varlığını sorgulamak ve saptamak
- b. İkincil hastalıkların belirlenmesi
- c. Kemik yıkımına yol açabilecek ilaçların kullanımının araştırılması
- d. Düşme olasılığını artıracak hastalıkların veya ilaçların varlığının saptanması
- e. Ailede osteoporoz öyküsünün sorgulanması

2- Fizik inceleme

- a. Vücut ağırlığı ve boy
- b. Dişlerin incelenmesi periodontal sorunların araştırılması
- c. Hipertiroidi ve Cushing hastalığının araştırılması
- d. Kifoza derecesinin saptanması
- e. Postüral problemlerin belirlenmesi
- f. Hastanın sık düşmesine neden olabilecek faktörlerin saptanması
- g. Yürüyüş, mobilite ve kas gücünün değerlendirilmesi (41)

3- Laboratuvar incelemeler

- a. Serum total ve iyonize kalsiyum düzeyi, tam kan sayımı, idrar incelemesi
- b. Serum protein elektroforezi
- c. Serbest tiroksin ve TSH düzeyi
- d. İdrar (24 saat) hidroksirolin düzeyi veya piridinolin çapraz bağlarının düzeyi
- e. Diğer tüm biyokimyasal incelemeler
- f. İdrar kalsiyum/ kreatinin oranı

4- Görüntüleme Yöntemleri

KMY ölçüm yöntemleri Osteoporozun tanısında ve takibinde önemli yer tutmaktadırlar. Osteoporozun derecesini, kırık riskini belirleme ve kemik kayıp hızını takip etmede kullanılmaktadır (82).

- a. **Radyografler:** Spinal kolonu tümü ile incelemek için torakal ve lumbosakral vertebraların lateral ve anteroposterior graflerinin mutlaka çekilmesi gerekir. T4-T12 arasındaki vertebralarda korpusun anterior ve

posterior yükseklikleri ile orta kısmının yüksekliği (cm olarak) ölçülmeli ve birbirine oranlanmalıdır. Yapılan çalışmalarda %15 oranında azalmanın kırık şeklinde yorumlanabileceği belirtilmektedir.

- b. **Radyoizotop Kemik Sintigrafisi:** Bir vertebrada kırık söz konusu ise radyoizotop madde ve farmasötikal ajanın tutulumu artar.
- c. **Kemik Mineral Dansitesi Ölçüm Yöntemleri:** Kemik mineral dansitesi ölçümleri düşük kemik yoğunluğu ve kırık sendromu ile ortaya çıkan osteoporoz tanısını desteklemek ve kanıtlamak, kemik yoğunluğu azaldıkça artan kırık riski bağlamında osteopeni derecesini saptamak, tedavi gereksinimi olup olmadığına karar vermek ve tedavisinin 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 kullanılabilmelidir.
 - i. **Single Foton Absorbsiometri (SPA):** Cameron ve Sorenson tarafından 1963 yılında tanımlanmıştır. İyot 125 kaynağından yayılan düzenli monoenerjetik foton huzmesinin bir ekstremiteden radyasyon ile geçişinin Na iodid içeren ve radyoaktif cisim parıltılarını saptayan bir detektör ile ölçülmesidir. Bu sistem kortikal ve trabeküler kemiği ayırt edemez. Radius distali ölçülür, ölçüm 10 dk sürer ve hasta 3–5 mrem radyasyon alır. SPA prognoz ile ilgili yeterli bilgi vermez. Sadece periferik ölçüm yapmaktadır. Femur ve vertebrayı ölçmemektedir.
 - ii. **Dual Foton Absorbsiometri (DPA):** İki foton huznesinin iki farklı enerji ile ölçülmesi esasına dayanır. Radyasyon kaynağı Gadalinium 153'dür. Lumbal omurga, femur veya tüm vücut ölçülebilir. Kortikal ve trabeküler kemiği ayırt edemeyen bu ölçüm esnasında hasta 10–15 mrem kadar radyasyon alır ve prosedür 20–40 dk. Sürer. Güvenirlilik oranı yüksektir. L2–4 arası ölçülür ve sonuç gr/cm^2 şeklinde ifade edilir.

- iii. **Tek Enerji x-ışın Absorbsiyometri (SXA):** SPA'dan farklı radyasyon kaynağı olarak İyot 125 yerine, tek enerjili X ışını kullanılır. Ölçüm süresi 5–15 dakikadır. SPA'da olduğu gibi yumuşak doku ve kemik ayrımı net yapılamadığından önkol ve topuk bölgeleri ölçülür. Femur ve vertebrayı ölçmemektedir. Ucuz, taşınabilir, radyasyon kaynağının yenilenmesine gerek olmayan ve radyasyon dozu düşük olan bir yöntemdir.
- iv. **Dual Enerji x-ray Absorbsiyometri (DEXA):** Diğerlerine oranla daha yeni bir tekniktir, daha kısa sürede uygulanır (2–5 dk) ve daha kesin sonuç verir. Radyoizotop madde yerine x-ışını kullanılır. Lumbal bölge, femur ve tüm vücut ölçülebilir. Radyasyon dozu 1–3 mrem'dir. Duyarlılık oranı yüksektir. Yayılan huzmenin yoğunluğu DPA'dan daha fazladır, böylece daha hızlı görüntü elde edilir (11).

Osteoporoz Tanısında WHO Kriterleri:

Normal: T skoru genç yetişkin ortalamasına göre -1 standart deviasyona kadar olan KMY değerleri (T skoru ≥ -1),

Osteopeni (düşük kemik kütlesi): T skoru genç yetişkin ortalamasına göre -1 ve -2.5 standart deviasyon arasında olan KMY değerleri ($-1 > \text{T skoru} > -2.5$),

Osteoporoz: T skoru genç yetişkin ortalamasına göre -2.5 standart deviasyonun altında olan kemik mineral yoğunluğu değerleri (T skoru < -2.5),

Ciddi Osteoporoz (Yerleşmiş Osteoporoz): T skoru genç yetişkin ortalamasına göre -2.5 standart deviasyonun altında olan KMY değerleri ve bir veya daha fazla osteoporotik kırık bulunması (T skoru < -2.5) olarak tanımlanmaktadır.

T Skoru: Kemik kütlesinin genç erişkin referans populasyonunun ortalama doruk kemik kütlesi ile kıyaslanmasının standart sapma olarak tanımlanmasıdır.

Z Skoru: Hastanın kemik kütlesinin yaş ve cinse göre referans değer ile kıyaslanarak standart sapma olarak tanımlanmasıdır (42,48,75).

KMY Ölçüm Endikasyonları:

- Östrojen eksikliği olan premenopozal kadınlar
 - o Anoreksia / bulumia
 - o Prolaktinoma
 - o Egzersiz amenoresi
 - o GnRH analogu ve Depo-provera tedavisi
- 65 yaş üzeri tüm kadınlar
- Malabzorpsiyon
- İnflamatuvar barsak hastalığı
- 3 aydan uzun süreli kortikosteroid kullanımı
- Hipogonadizm
- Nedeni açıklanmamış fragilite kırıkları
- Primer hiperparatiroidi
- Cerrahi menopoz
- Tedavinin etkinliğini değerlendirmek
- 2 veya daha fazla risk faktörü olan postmenopozal kadınlar (annede osteoporotik kırık öyküsü, boyda 2.5 cm'den fazla kısalma, kalsiyumdan fakir diyet, kırık öyküsü, radyolojide osteopeni saptanması, alkol, sigara ve kahve tüketimi) (42).

KMY Ölçümünün Kontraendikasyonları:

- Hamilelik
- Nükleer tıp incelemesi (izotop kullanımı)
- İleri derecede skolyoz
- Baryumlu tetkikler (14)

2.10. OSTEOPOROZDA TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

2.10.1. Osteoporozda Korunma

Nüfusun yaşlanması ve osteoporozun sıklığının artmasından dolayı kapsamlı önleme ve rehabilitasyon programlarına ihtiyaç vardır. Osteoporozdan korunmada kemiğin doğal gelişiminin ve ardından da zayıflamasına uygun olarak iki yaklaşım söz konusudur (46,47).

1. Primer korunma (Topluma yönelik korunma)
2. Sekonder korunma (Yüksek risk yaklaşımı)

Primer korunma

Primer korunma erişkin dönemlerde kemik kütlesinin en üst düzeye çıkarılması esasına dayanır yani, DKK'nin en yüksek düzeyde tutulmasıdır. Kişinin intrauterin dönemde kemiğin gelişmesi için annenin beslenmesi daha sonra da bebeklik, çocukluk, adolesan ve genç erişkin döneminde kemiğin gelişmesi ve korunması gerekmektedir.

Bu dönemde topluma yönelik korunma, kalsiyum ve D vitamininden zengin diyet ve fiziksel aktivite esasına göre planlanır. Bunlar için kişinin osteoporoz risk faktörleri yönünden incelenmesi yapılır.

Sekonder korunma

Sekonder korunma kemik kaybının kontrolü ve osteoporozun önlenmesinde ikinci basamaktır. Postmenopozal kadınlar, yüksek risk altındaki kişiler, düşük kemik yoğunluğu ve yüksek hızda kemik kaybı olanların belirlenmesi ve artmış kemik kayıp hızının yavaşlatılması amacıyla önlemler alınır. Aynı zamanda bu dönemde halk için osteoporoz hakkında eğitim programları düzenlenir (25,46,47).

2.10.2. Osteoporozda Medikal Tedavi:

Genel olarak farmakolojik ajanlar kemik rezorpsiyonunu azaltarak, kemik kütlesinde sekonder kazanç sağlarlar. Teknolojideki gelişmeler ve farmakoloji alanında yapılan çalışmalarla, osteoporozun tedavisinde gelişmeler olmaktadır.

Osteoporoz tedavisinde 3 tip ilaç kullanılmaktadır. Bunlar; bifosfonatlar, Hormon Replasman Tedavisi (HRT) ve raloxifendir (selektif östrojen reseptör modülatörü) (12,75).

Bifosfonatlar

Bifosfonatlar, kalsiyum karbonat'ın presipitasyonunu inhibe eden pirofosfat analoglarıdır. Progenitor hücrelerin olgun osteoklastlara dönüşümünü engelleyerek erken apoptoz ile osteoklast sayısının azalmasına ve osteoklast aktivitesinin inhibe olmasına neden olurlar. Bifosfonatların kemik döngüsü ve kemik yoğunluğundaki değişikliklerin yanı sıra kemiğin kalitesi, yapısı ve direnci üzerinde olan etkileri kırık riski üzerindeki olumlu etkilerini açıklamaktadır. En yaygın olarak kullanılan 3 ilaç; alendronate (Fosomax), risedronate (Actonel) ve etidronatedir (Didronel).

Hormon replasman tedavisi (HRT)

HRT, bifosfonatlarda olduğu gibi antiresortif tedavidir ve kemik hücrelerindeki östrojen reseptörlerini stimüle ederek çalışır. HRT iki ana nedenden dolayı osteoporozun tedavisinde kullanılır. Bunlar;

- Kadınların çoğu menopozla oluşan semptomları kontrol etmede menopoz dönemine girerken HRT' ye başlar. Daha sonra kemik korumaya yönelik olarak almaya devam ederler.
- HRT postmenopozal dönemdeki yüksek riskli kadınlar hedeflendiğinde maliyeti daha etkindir.

Osteoporozlu kadınlarda bu tedavi şekli halen daha tartışmalıdır. Uzun süreli kullanımda yan etkileri bulunmaktadır. Kemik koruyucu etkisi sadece ek bir fayda olarak görülmeli ve tedavi süresi beş yılı aşmamalıdır.

Seçici östrojen reseptör modölatörleri (SERM)

SERM'ler ilacın bir diğer yoludur. Raloxifine (Evista) osteoporozun tedavisinde geliştirilen ve lisansı alınan ilk ilaçtır. Postmenopozal kadınlarda kemikte östrojen agonisti gibi ve göğüs ve uterus gibi alanlarda östrojen antagonisti gibi etki ederler. Raloxifine bir hormon replasmanı değildir; dolayısıyla HRT gibi başka etkileri yoktur. Östrojen reseptörlerindeki yapısal değişmeyi bloke ederler. Kemik ve kardiyovasküler sistemde östrojen agonisti, uterus ve meme dokusunda ise östrojen antagonisti olarak etki ederler.

Kalsiyum ve D vitamini

Osteoporoz tedavisi ve etkilerini araştıran tüm klinik çalışmalarda kalsiyum kullanımı yanında doğru dozun çok önemli olduğu gösterilmiştir.

Vitamin D kalsiyumu metabolize etmek için gereklidir ve gerekli olanın büyük çoğunluğunu normalde güneş ışığından almaktayız.

Vücutta kalsiyumun %99'u hidroksiapatit tuzu şeklinde bulunurken, %1'lik kısmı ise ekstrasellüler sıvıda bulunmaktadır. Kalsiyum emilimi ve atılımını, kan ile kemik arasındaki kalsiyum dengesini sağlayan D vitamini ve paratiroid hormonudur. Yapılan çalışmalarda kalsiyum desteği ile kemik kayıp hızında azalma ve kemik yoğunluğunda artış bildirilmiştir.

D3 vitamini güneş ışınının etkisi ile deride sentezlenen steroid yapısında bir hormondur. D vitamini ayrıca diyet ile hayvansal ve bitkisel kaynaklı besinler aracılığı ile de alınır. D vitamininin hedef organları barsak, kemik ve paratiroid bezidir. Barsaklarda kalsiyum absorpsiyonunu artırır, PTH salınımını inhibe eder. Kemikte ise mineralizasyonu ve hücre farklılaşmasını stimüle eder. Osteoporoz tedavisinde kalsiyum ve D vitamini diğer ajanlarla birlikte kullanılmalıdır.

Tablo 2.10.2.1. Optimal Kalsiyum İhtiyacı (46)

	Ortalama Günlük Alım
İnfantlar	
0 -6 ay	400mg
6ay -1 yaş	600mg
Çocuklar	
1 -5 yaş	800mg
6 -10 yaş	800-1200mg
Adolesan ve Genç Erişkinler	
11 -24 yaş	1000mg
65 yaş üzeri	1500mg
Kadın	
25 -50 yaş	1000mg
50 yaş (postmenopozal)	
• Östrojen alan	1000mg
• Östrojen almayan	1500mg
65 yaş üzeri	1200mg
Gebelik ve Laktasyon	

Kalsitonin

Tiroid bezinin parafoliküler veya C hücrelerinden salınan peptid yapısında bir hormondur. Kalsitonin, osteoklast formasyonunu azaltarak kemik rezorpsiyonunu inhibe eder (20).

2.10.3. OSTEOPOROZDA REHABİLİTASYON

Osteoporozda rehabilitasyon kemik kütlesini arttırmaya, komplikasyonları önlemeye ve tedavi etmeye yönelik multidisipliner tedavi yaklaşımlarından oluşmaktadır (46).

Osteoporoz tedavisinin amacı yalnız ilaç kullanarak kemik yapımını artırmak veya yıkımına engel olmak değildir. Ağrı, depresyon, çeşitli deformiteler sonucu oluşan veya ileride oluşacak olan fonksiyonel yetersizlikler, psikososyal problemler gibi pek çok sorunları da rehabilitasyon yöntemleri ile tedavi etmek gerekmektedir (33).

Osteoporozlu bir hasta detaylı bir hikaye alındıktan sonra postür analizi, kas testi, kısalık testi, ağrı, NEH, kardiopulmoner fonksiyonlar, yürüme analizi, denge, fiziksel uygunluk, psikososyal ve yaşam kalitesi açısından değerlendirilmeli ve kaydedilmelidir.

Osteoporoz rehabilitasyonunun amaçları; öncelikle ağrının azaltılması veya giderilmesi, postürün düzeltilmesi, fiziksel aktivite ve ambulasyonun sağlanması ve yaşam kalitesinin artırılması olarak özetlenebilmektedir.

Rehabilitasyon programı 3 bölümde ele alınabilir (47).

1. Ağrının giderilmesi
2. Fiziksel restorasyon
3. Fonksiyonel yetersizliklerin önlenmesi

Ağrının Giderilmesi

Ağrı; vertebralardaki zorlanma ile olan mikrofraktürler sonucunda veya postür değişikliği ile oluşan kas ve ligament zedelenmesinden kaynaklanır. Akut veya kronik özellikte olabilir. Akut ağrı için, yatak istirahati (2 -4 gün), analjezikler, çeşitli fizik tedavi yöntemleri ve izometrik egzersizler önerilebilir. Kronik ağrı ise boy ve paraspinal kaslarda kısalmadan kaynaklanır. Hasta eğitimi, postürün mümkün olduğunca düzeltilmesi, kompresyon kırıklarına neden olabilecek aktivitelerin kısıtlanması, kişiye uygun egzersiz programının hazırlanması ve medikal tedavinin

planlanması gerekir. Ayrıca osteoporozlu hastanın günlük yaşam aktivitelerini kolaylaştırmak ve emniyetini sağlamak için yardımcı cihazlar önerilir.

Fiziksel restorasyon

Fiziksel kayıpların giderilmeye çalışılması aşamasında diyet, egzersiz, destekleyici yardımcı cihazlar ve medikal tedavi bir bütün olarak ele alınmalıdır.

Fonksiyonel yetersizliğin önlenmesi

Hasta ve yakınlarını osteoporoz ve rehabilitasyonu, düşmelerin önlenmesi ile ilgili konularda eğitimi içerir.

Bu safhada hastanın rehabilitasyon ekibi tarafından detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekir. Bu ekip içerisinde; konuyla ilgili uzman doktor, fizyoterapist, geriatrist, iş uğraşı terapisti, diyetisyen, psikolog, sosyal hizmet uzmanı, ortez teknikeri, hastanın ailesi ve bakımını üstlenen kişiler yer almalıdır.

Osteoporoz rehabilitasyonunda fonksiyonel yetersizliğin giderilmesinde önemli bir faktör düşmelerin önlenmesidir. Yaşlılarda kırık nedenleri arasında düşmeler önemli rol oynamaktadır. Düşmelere yol açan nedenlerin belirlenerek önlemlerin alınması kırık riskini azaltacaktır. Kişiyi ait risk faktörleri arasında yürüme bozukluğu, görme bozukluğu, denge bozukluğu, depresyon, demans, akut ve kronik hastalıklar ve kullanılan bazı ilaçlar yer almaktadır. Kişiyi ait risk faktörleri yanında çevre faktörleri de önemlidir. Çevredeki risk faktörleri ise, yetersiz aydınlatma, kaygan zeminler, ev içi yerde ayağa takılacak objeler olarak sayılabilmektedir (68).

Düşmelerin riskini azaltmak için alınması gereken önlemler şunlardır:

- Egzersiz ile kas kuvveti, denge ve koordinasyonun geliştirilmesi,
- Düşme riski yaratan hastalıkların ve semptomların (postüral hipotansiyon, kardiyak aritmi, görme bozuklukları, hipoglisemi gibi) kontrol altına alınması,
- Yaşlı hastaların ambulasyonunda yürüteç, koltuk değneği gibi yürüme yardımcılarının önerilmesi,

- Öne eğilerek çalışma, yükseğe uzanma ve ağır taşıma aktivitelerinin kısıtlanması,
- Uygun giysilerin kullanımının sağlanması (hareketleri kısıtlamayan rahat giysiler, altı kaymayan geniş ve yumuşak tabanlı alçak topuklu ayakkabılar gibi)
- Çevre koşullarının uygun hale getirilmesi (yeterli ışıklandırma, zeminin kaygan olmayan malzemelerle kaplanması, banyo ve tuvaletlere tutunma barlarının konulması, ayağın takılabileceği objelerin kaldırılması gibi) (25,47).

Kırıkların önlenmesinde, riskli vücut bölgelerinin korunması, fonksiyonel restorasyon, dinlendirme gibi amaçlarla osteoporoz rehabilitasyonunda bazı yardımcı ortez ve donanımlar kullanılabilir. En çok semirijit gövde korseleri ile kalça koruyucuları kullanılmaktadır. Kalça koruyucuları dıştan kalçayı destekleyen sistemlerdir. Polipropilenden yapılan iki kalça koruyucu parça, esnek ve pamuk karışımı kumaştan yapılmıştır. Düşmenin darbe etkisini, pelvis çevresindeki kas ve yumuşak dokulara eşit dağıtır.

2.11. OSTEOPOROZ REHABİLİTASYONUNDA EGZERSİZ ve FİZİKSEL AKTİVİTE

Osteoporoz rehabilitasyonunda egzersiz tedavisinin yeri yapılan çalışmalarla son yıllarda giderek artmaktadır. Egzersiz kemik kütlesini korumak ve kırıkları önlemek amacı ile yararlanılan önemli bir tedavi unsurudur. Fiziksel aktivite ve egzersiz sırasında kemiğe tatbik edilen mekanik güç osteoblastik aktiviteyi artırır. Egzersizlerin kemik kaybını yavaşlatıp engellediğini ve kırık riskini azalttığını gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar, fiziksel olarak aktif yetişkinlerin sedanterlere göre daha yüksek kemik yoğunluğuna sahip olduğunu göstermekte ve egzersize bağlı kemik kazanımının % 6–8 arasında olduğunu belirtmektedir (5, 22,47,54,84).

Fiziksel aktivite ve egzersizin osteoporozun önlenmesinde önemli olan diğer bir etkisi de östrojen artışına neden olmasıdır. Bu da insülin ve androjen gibi intrinsik

endokrin faktörleri serbestleştirerek kemik ve kasın güçlenmesine neden olmaktadır (47).

Egzersiz kemik eği mekanizması şöyledir:

- Fiziksel aktivite sırasında kemik eği tatbik edilen mekanik güç osteoblast faaliyetini artırır. Yürüme sırasında vücut ağırlığının gücü ayaklar yere her değdiğinde ayak kemiklerini stimule eder. Ancak bu eği yüzme ya da bisiklet aktiviteleri için geçerli değildir. Yüksek şiddetli aktivitelerden olan jogging ve koşma sırasında oluşan mekanik güç yürüme esnasında olandan daha güçlüdür.
- Kasların, kemikleri çekerek oluşturdukları kronik güçler osteoblastik aktiviteyi artırır. Kasların güçlendirilmesi ile stimölasyon artarak kemiklerin güçlenmesine neden olur.
- Fiziksel aktivite diğér hormonlarda (östrojen gibi) artışa neden olduğu gibi büyüme hormonunu insülin ve androjen gibi intrinsik endokrin faktörleri serbestleştirerek kemik ve kasın güçlenmesine neden olur (47).

Osteoporozda egzersiz ve fiziksel aktivite ile elde edilen yararlar şu şekilde sıralanmaktadır (20,43,62,83).

1. Kemik kütleindeki kaybı azaltır ve kemik kütleini artırarak kırığı önler.
2. Kas tonusu ve kuvvetini artırarak denge, koordinasyon ve iskelet desteği sağlar.
3. Denge ve koordinasyonu artırarak düşmeyi önler.
4. Eklem fleksibilite ve stabilitesini artırır.
5. Postürün korunmasını sağlayarak deformiteleri engeller.
6. Kardiorespiratuvar dayanıklılığı artırarak genel performansı yükseltir.
7. Emosyonel stabiliteyi sağlayarak kişinin psikososyal güvenliğini artırır.

Uygulanan fiziksel aktivite programları; kuvvet ve esnekliği artırmak, endüransı geliştirmek, denge ve koordinasyonu düzenlemek için belirlenmiş aktiviteleri içerir ve kişinin yaşam tarzına uygun olması gerekir. Egzersizin kemik kütlei üzerine etkisini araştıran pek çok çalışmada kemik kaybında geri dönüş

olduğu gösterilmiştir. Literatürde osteoporoz için kullanılan farklı egzersiz yaklaşımları aşağıda özetlenmiştir (38,61,62).

Esneklik egzersizleri, germe ve gevşeme şeklinde uygulanır. Eklemlerin fleksibilitesini sağlayarak düşme ve yaralanmalardan korur. Germe egzersizleri ayakta, otururken ve yatarken uygulanabilir.

Denge ve koordinasyon egzersizleri, günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesine ek olarak beklenmedik eksternal dengeyi bozan kuvvetlere karşı koyabilme yeteneği, düşmelerin önlenmesi ve bağımsız yaşam için önemlidir. Yaşlı kadın ve erkeklerde düşmeyi %50 oranında önlediği bilinmektedir.

Vücut ağırlığı ile yapılan aerobik egzersizler ile ayağın yere değdiği anda kemikte bir yüklenme oluşur. Kemiklerin yüklenmesi osteojenik hücreleri uyarak KMY'nun korunması veya olası artışını sağlar. Bu egzersizler özellikle kalça ve omurga kemikleri için yararlıdır. Aerobik aktiviteler denge ve koordinasyonun gelişiminde etkilidir.

Aerobik egzersizler iyi bir vücut ağırlığı sağlaması, psikolojik durumu iyileştirmesi, uzun yaşamı artırması ve daha birçok pozitif getirisinden dolayı çok önemlidir. Ağırlık aktararak yapılan aerobik egzersizler osteoporozlu bireylerde en yararlı egzersizlerdir. Çünkü vücut ağırlığı kemik yapı ile desteklenmektedir. Osteoporozun tedavisinde ağırlık aktarma egzersizleri önemli bir yere sahiptir (20,22,40). Aerobik egzersizlerle kişilerin kas kuvvetinde ve kütlesinde artış elde edilir.

Yüksek şiddetli egzersiz programı ile kas kuvvetinde artışla birlikte kas lifi çapında ve kapiller yoğunluğunda artış meydana gelir. Örnek olarak vertikal zıplama ve koşma gibi egzersizler önerilir. Ancak postmenopozal dönemde eklem sorunları ve düşme riski artmış olduğundan genellikle bu egzersiz programına premenopozal dönemde başlanması ya da postmenopozal dönemde ilk 12 haftalık germe, denge ve aerobik egzersizlerden sonra başlanması önerilir. Yapılan çalışmalarda yüksek güçlü egzersizlerin kas gücünü, dayanıklılığı ve dengeyi artırdığı, ayrıca KMY değerlerinde artma olduğu görülmüştür. Zıplama egzersizleri ayaklar bitişik kollar yanda iken kolları ve bacakları yana açarak veya kolları yukarı uzatarak yapılır.

Kuvvetlendirme egzersizleri: İlerleyen yaş ile birlikte kas kuvvetinde ve kütlesinde azalma meydana gelir. Kuvvetlendirme egzersizleri ile kas atrofisini ve kas kuvvetindeki azalmayı yavaşlatacağı veya tersine çevireceği düşünülmektedir. Bu egzersizler kas kütlesini koruduğu gibi kasın fonksiyonel kapasitesini de korumaktadır. Alt ekstremiteler için uygulanan egzersizler özellikle mobilite, denge ve düşmelerin önlenmesi için önemlidir.

Kalistenik egzersizler tempo, süre ve enduransta değişiklikler yapılarak modifiye edilebilmeleri nedeniyle kullanılan bir egzersiz şeklidir. Bu egzersizleri yapan grupların kalistenik egzersizlere adapte olmalarını sağlayarak katılımı motive edici özelliği vardır. Kalistenik egzersiz çalışmalarında grupları belirlerken aynı özellikleri taşıyan kişilerin bir araya getirilmesi çalışmayı daha yararlı ve zevkli hale getirebilir. Kalistenik egzersizler çeşitli hastalık gruplarına göre ve bu hastalık gruplarındaki kişilerin yetenek ve ilgi seviyesine göre değiştirilebilir.

Tai Chi egzersizleri savaşma sanatı olarak Çin'den orijin almış bir egzersiz şeklidir. Başlangıçta dövüş şekli olarak kuvvet, denge, esneklik ve hız üzerinde önemle durarak pratik edilmiştir. Daha sonra tüm yaş grubundaki insanlar tarafından pratik edilerek, nazik, yavaş ve kolay hareketler ile egzersiz formuna geliştirilmiştir. Tai Chi yavaş hareket koreografisidir. Tekrarlı, yavaş, nazik, dairesel hareketler, dengenin merkezinde değişiklikler, aklın ve vücudun bütünlüğünü içerir. Beyinde depolanan motor programlar veya şemaların gelişimine rehberlik eder. Genel olarak Tai Chi egzersizlerinin kişinin mental ve fiziksel durumunu geliştirdiği bilinir. Sağlığı koruyucu ve tedavi edici yararlarının dışında Tai Chi'nin prensipleri, koşma, tenis, raket, golf, beyzbol gibi aerobik aktiviteler ve diğer egzersiz programlarının gelişmesine yardım etmektedir (90). Tai Chi'nin başlıca yararlarını özetleyecek olursak,

1. Kan basıncını azaltır
2. Dengeyi ve postüral stabiliteyi geliştirir
3. Kardiyorespiratuar fonksiyonu artırır
4. Kas kuvvetini artırır
5. Vücut yağ oranını azaltır, kas kütlesini koruyarak vücut kompozisyonuna katkıda bulunur
6. Esnekliği artırır

7. İş yapabilme kapasitesini artırır (83).

Ev Egzersizleri ileri yaştaki bireylerde düşmeyi azaltmak ve önlemek, bireyi bilgilendirmek amacı ile kullanılmaktadır. Campbell ve arkadaşları 80 yaşın üstündeki kadınlarda denge ve kuvvetlendirme egzersizleri ile yürüyüş programını etkinliğini değerlendirmişlerdir. Egzersiz sıklığı haftada 3 kez ve 6 ay süresince önerilmiş ve bu süre içinde fizyoterapist egzersizleri kontrol etmek ve değiştirmek için 4 kez ev ziyareti yapmıştır. Sonuçta denge ve kuvvette önemli düzeltilmeler kaydedilmiştir (17,59).

Egzersizler bireysel veya grup şeklinde yapılabilir. Grup egzersizleri aynı patolojiye sahip bireylerin birlikte egzersiz yapmalarına olanak sağlayan, bireylerin motivasyonunu artıran, sosyal birliktelik sağlayan bir tedavi yöntemi olup günümüzde farklı amaçlarla yaygın olarak uygulanmakta ve güncelliğini korumaktadır. Toplum sağlığını hedefleyen rehabilitasyon yaklaşımlarında grup egzersizi büyük öneme sahiptir.

Grup egzersizlerinin avantajları şunlardır:

- Hastaları kendi rehabilitasyonları için sorumluluk almaya ve pasif rolden daha aktif role yönlendirir.
- Hasta etkilenen vücut kısmına olan güvenini kazanır.
- Hastaya ev egzersiz programı sağlayarak, bağımsızlığını kazandırır.
- Hastanın motivasyonunu geliştirir. Başarılı bir gruptan ayrılan hastalar, ev egzersiz programına devam ederek motive olur.
- Birçok hasta, etkin bir şekilde tedavi edilirse zamandan kazanılmış olur (66).

3. BİREYLER VE YÖNTEMLER

3.1. BİREYLER

Bu çalışma postmenopozal osteoporoz ve osteopeni teşhisi konmuş kadınlarda grup egzersizinin KMY, fiziksel parametreler ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacı ile Mehmet Reis Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'ne başvuran hastalar üzerinde yapılmıştır.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulundan gerekli izin ve onay alınmıştır (03/04/2008, HEK 08/56-35).

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu'na öngörülen aydınlatılmış onam formunu kabul eden hastalarla yapılmıştır.

Çalışma osteoporotik ve osteopenik hasta grubuna dahil olan ve yaşları 46–67 arasında değişen toplam 33 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya aldığımız olgular; KMY ölçümüne göre osteoporoz ve osteopeni tanısı konmuş kadınlar arasından seçilmiştir.

Olguların Çalışmaya Alınma Kriterleri:

1. DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry) yöntemi ile osteoporoz (-2,5'ten küçük T-Skor değerleri) ve osteopeni (-1 ile -2,5 T-Skor değerleri) teşhisi konmuş kadınlar,
2. Önceden geçirilmiş omurga ve alt ekstremitayı ilgilendiren kırık, endoprotez ve fiksasyon materyali bulunmayanlar,
3. 40 yaş üzeri postmenopozal kadınlar,
4. Uygulanacak egzersiz programına düzenli olarak katılabilecek olanlar,
5. Kemik metabolizmasını etkileyen ilaç kullanmayanlar.

Olguların Çalışmaya Alınmama Kriterleri:

1. Bilinen kalp hastalığı olanlar,
2. Yapılan laboratuvar tetkiklerinde böbrek, karaciğer ve enflamatuvar hastalığı olduğu saptananlar,
3. Bilinen restriktif ve obstrüktif akciğer hastalığı olanlar,
4. Ciddi görme, konuşma ve duyma rahatsızlığı olanlar.

Grupta homojenliği sağlamak amacıyla son 1 yıl içerisinde düzenli egzersiz alışkanlığı olmayan, sedanter kadınlar programa alındı. Çalışmaya alınan olgulardan tanılarına göre iki ayrı grup oluşturulmuştur. Birinci grup 16 postmenopozal osteoporozlu kadından, ikinci grup 17 postmenopozal osteopenili kadından oluşturulmuştur. Her iki gruba 21 hafta (5 ay) süre ile, haftada 3 gün bir saat süre ile, fizyoterapist eşliğinde grup egzersiz eğitimi verilmiştir.

Olguların egzersiz programı süresince kemik metabolizmasını etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanmadıkları göz önünde alınarak günlük 1500 mg kalsiyum ihtiyacını diyet yoluyla almaları sağlandı.

Çalışmaya 18 osteoporotik olgu ile başlandı. Ancak egzersiz programına düzenli olarak devam edemeyen 2 olgu çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya alınan osteoporoz ve osteopeni grubundaki bireylerin tümüne aşağıda belirtilen değerlendirmeler yapılarak ve sonuçlar grup içi ve gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

3.2. YÖNTEM

Bütün değerlendirmeler ve egzersiz eğitimi aynı fizyoterapist tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamıza alınan bireylerde aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

- Demografik özellikler
- Ağrı
- Kas kuvveti
- Esneklik
- Kısıklık

- Postür
- Yaşam kalitesi
- Denge
- Vertebral kolondaki fizyolojik eğrilik
- KMY

3.2.1. Demografik özellikler

Çalışmamıza alınan olgular yaş, boy, kilo, beden kütle indeksi, meslek, menopoz yaşı, doğum sayısı, aile anamnezi, sigara ve alkol kullanımı gibi faktörlerle değerlendirilmiştir. Ayrıca özgeçmiş, soygeçmiş ile ilgili sorular sorulmuş ve kaydedilmiştir.

3.2.2. Ağrı değerlendirmesi

Çalışmamıza alınan bireylerde ağrının şiddeti ve lokalizasyonu değerlendirilerek kaydedilmiştir.

- Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi:

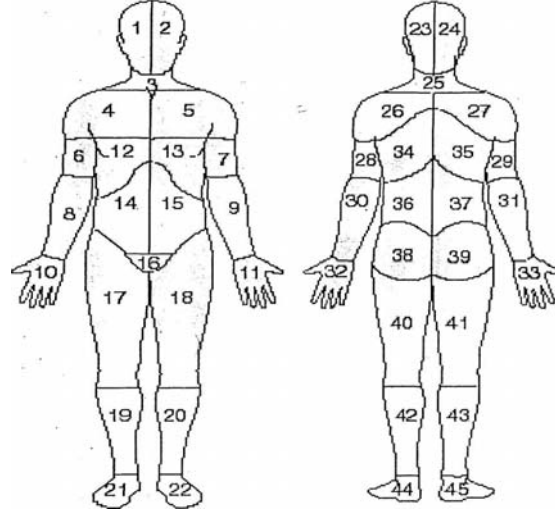
Vizüel Analog Skalası (VAS) ağrının şiddetinin subjektif olarak değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Ölçek 10 santimetre (cm) uzunluğunda olup yatay bir çizgi üzerinde iki ucu farklı olarak isimlendirilmiştir (0 = ağrı yok, 10 = en şiddetli ağrı) (Şekil 3.2.2.1). Olgulardan, bu hat üzerinde istirahat ve aktivite sırasında hissettikleri ağrı şiddetine karşılık gelen bir noktayı işaretlemeleri istenmiştir. İşaret konulan nokta ile hattın başlangıç noktası arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüş ve bulunan sayısal değer hastanın ağrı şiddeti olarak kaydedilmiştir (86).



Şekil 3.2.2.1. Vizüel Analog Skalası

- Ağrının lokalizasyonunun değerlendirilmesi:

Bireylerin ön ve arka olmak üzere vücut diagramında ağrılarının yerini göstermeleri istenmiştir (Şekil 3.2.2.2).



Şekil 3.2.2.2. Vücut Diagramı

3.2.3. Kas kuvvetinin değerlendirilmesi

Bireylerde kas kuvvetinin değerlendirilmesinde Dr. Lovett'in geliştirdiği 0–5 puan arasında derecelendirilen manuel kas testi uygulanmıştır (Resim 3.2.3.1). Olguların dominant ekstremiteleri kriter olarak alınmıştır. M. Rectus abdominus, sırt ekstansörleri, kalça fleksör, ekstansör, abduktör, adduktor, internal ve external rotatör kas gruplarına, M Tensor fascia latae (TFL), hamstring kas grubu, quadriceps femoris, gastrocnemius, soleus, trapezius (üst, orta ve alt parçaları) kaslarına manuel kas testi yapılmıştır (67).



Resim 3.2.3.1. M.Gluteus Medius kas testi

3.2.4. Esneklik testi değ erlendirmesi

Bireylerin gövde fleksiyon ve hamstring uzunluğu, gövde hiperekstansiyonu, gövde lateral fleksiyonu, hamstring uzunluğu, kalça hiperekstansiyonu, kalça abduksiyonu, quadriceps femoris ve kalça fleksörleri, tedavi öncesi ve sonrası ölçülüp kaydedilmiştir (67).

3.2.4.1.Gövde fleksiyon ve hamstring uzunluğu:

Bu testte kişiden 15 cm y ksekliliğinde bir blok üzerinde iken dizlerini bükmeden öne doğru eğilebildiği kadar eğilmesi istenmiştir. Parmak ucu ile tahta blok yüzeyi arasındaki uzaklık mezura ile  l  l rek cm cinsinden kaydedilmiştir (67) (Resim 3.2.4.1.1).



Resim 3.2.4.1.1. Gövde Fleksiyon ve Hamstring Uzunluğu Ölçümü

3.2.4.2. Gövde hiperekstansiyonu:

Kişi, yüzü duvara dönük, pelvis ve gövde tamamen duvar ile temasta olacak şekilde ayakta pozisyonlanmıştır. Pelvis desteklenerek gövdesini belden itibaren geriye doğru itmesi istenmiştir. Sternal çentik ile duvar arasındaki uzaklık ölçülüp cm cinsinden kaydedilmiştir (67).

3.2.4.3. Gövde lateral fleksiyonu:

Kişiden, ayakları hafif açık ve birbirine paralel, kollar gövde yanında, ayakta durması istenmiştir. Önce sağ elin orta parmağının distal ucunun uyluk üzerindeki yeri işaretlenmiş, daha sonra elini uyluk üzerinde aşağı doğru kaydırarak gövdesini eğmesi istenmiştir. Son nokta tekrar işaretlenip, ilk nokta ile arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (67).

3.2.4.4. Hamstring uzunluğu:

Kişi sırtüstü yatarken bir bacağı diz düz olacak şekilde kalçadan fleksiyona getirmesi istenmiş ve uyluk ile gövde arasındaki açı derece cinsinden gonyometre ile ölçülüp kaydedilmiştir (Resim 3.2.4.4.1) (67).



Resim 3.2.4.4.1. Hamstring Uzunluğu Ölçümü

3.2.4.5. Kalça hiperekstansiyonu:

Bu testte kişi yüzükoyun yatarken, pelvisin yer ile teması bozulmadan tek bacağı, diz ekstansiyonda kalçadan yukarı kaldırması istenmiştir. Ayak lateral malleolu ile yer arası mesafe mezura ile ölçülerek kaydedilmiştir (67).

3.2.4.6. Kalça abduksiyonu:

Kişi kalça eklemi mümkün olduğunca abduksiyon, fleksiyon ve eksternal rotasyonda, dizler fleksiyonda, ayak tabanları bitişik pozisyonda oturtulmuştur. Her iki dizin lateral kondili ile yer arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (67).

3.2.4.7.M.Quadriceps femoris ve kalça fleksörleri:

Bu testte kişi yüzükoyun yatarken, test edilecek bacak dizden 90° fleksiyona getirilerek ve bu pozisyonu bozmadan bacağı yerden kaldırması istenmiştir. Diz ile yer arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (67).

3.2.5. Kısalık testi değerlendirmesi

Bireylerin esas olarak 6 kas grubuna egzersiz öncesi ve sonrası kısalık testi yapılmıştır. Değerlendirme normal ve kısa şekilde nitelendirilmiştir (67).

Bunlar:

- Lumbal ekstansörler
- Hamstringler
- Gastro-soleus
- Kalça fleksörleri
- TFL
- Pektoral kaslar'dır.

3.2.5.1. Lumbal ekstansörlere kısalık testi:

Olgu, bacaklar ekstansiyonda olacak şekilde sırtüstü pozisyonlanmıştır. Fizyoterapist, olgunun her iki kalçası ve dizlerini fleksiyona getirerek göğsüne doğru ittiğinde dizlerin göğse olan uzaklığına göre kısalığına karar vermiştir (Resim 3.2.5.1.1.).



Resim 3.2.5.1.1. Lumbal Ekstansörler Kısalık Testi

3.2.5.2. Hamstring kaslarına kısalık testi:

Olgu, bacaklar ekstansiyonda sırt üstü pozisyonlanmıştır. Fizyoterapist, bir eliyle test edilecek bacağın topuğundan tutarken, diğer eliyle dizin ekstansiyon pozisyonunu koruyarak, bacağı kalçadan fleksiyona getirerek aradaki açının 90° ye gelip gelmemesine göre kısalığa karar vermiştir.

3.2.5.3 .M. Gastro-soleus kısalık testi:

Olgu, kalça ve dizler ekstansiyonda olacak şekilde sırtüstü pozisyonlanmıştır. Fizyoterapist, bir eliyle test edilecek bacağın dizini ekstansiyonda tespit ederken, diğer eliyle topuktan kavrayıp, ön kolunu ayağın plantar yüzüne yerleştirerek ön kolu ile ayağı dorsi fleksiyona itmiştir. Ayağın 90 dereceye gelip gelmemesine göre kısalığına karar vermiştir (Resim 3.2.5.3.1.).



Resim3.2.5.3.1. M.Gastro-soleus Kısalık Testi

3.2.5.4. Kalça fleksörlerine kısalık testi:

Olgu, bacakları masa kenarından sarkacak şekilde pozisyonlanmıştır. Fizyoterapist, bir bacağı diz fleksiyonda olacak şekilde göğse doğru ittiği zaman, test edilen bacağın yataktan kalkmaması ve kalçanın ekstansiyonunu korumasına göre kalça fleksör kas kısalığına karar vermiştir (Resim 3.2.5.4.1.).



Resim 3.2.5.4.1. Kalça Fleksörleri Kısıklık Testi

3.2.5.5. TFL için kısıklık testi:

Olgu, test edilecek bacağı üstte kalacak şekilde, yatağın kenarına yan şekilde pozisyonlanmıştır. Altta kalan bacak destek yüzeyini genişletmek için hafif fleksiyondadır. Fizyoterapist, bir eli ile pelvisi stabilize ederken, diğer eli ile test edilecek bacağın ağırlığını alır ve bacağı hiperekstansiyona çekerek serbest bırakmıştır. Serbest bırakılan bacağın yerçekiminin etkisi ile aşağıya düşüp düşmemesine göre kısıklığa karar verilmiştir.

3.2.5.6. Pektoral kaslar için kısıklık testi:

Olgu, sert bir masada, dizleri hafif fleksiyonda, lumbal bölge düz, avuçlar aşağı bakacak şekilde kollar vücudun yanında iken sırt üstü pozisyonlanmıştır. Fizyoterapist, olgunun baş ucunda durarak acromion ile yatak arası uzaklığa göre kasın kısıklığına karar vermiştir.

3.2.6. Postür analizi

Bireylere ayakta iken anterior, posterior ve lateral postür değerlendirmesi yapılmış ve bulgular değerlendirme formuna kaydedilmiştir (67) (Tablo 3.2.6.1).

Tablo 3.2.6.1. Postür analizi değerlendirme formu

Postür Analizi		
Anterior Analiz	Ayaklar	Eversiyon
		İnversiyon
		Çekiç parmak
		Halluks valgus
	Dizler	Tibial Torsiyon
		Genu varum
		Genu valgum
	Kalçalar	Kalça yukarıda
	Omuzlar	Her iki omuzun yükseklik farkı
		Yuvarlak omuz
	Baş	Başın sağa veya sola lateral fleksiyonu
		Başın sağa veya sola rotasyonu
Posterior Analiz	Ayaklar	Pronasyon
		Supinasyon
	Kolumna Vertebralis	Skolyoz
		Şekli
		Yeri
Lateral Analiz	Ayaklar	Fonksiyonel / strüktürel
		Pes planus
	Dizler	Pes kavus
		Genu rekurvatum
	Pelvis	Dizlerde fleksiyon
		Anterior pelvik tilt
	Kolumna Vertebralis	Posterior pelvik tilt
		Lordoz
		Kifoz
		Kifo-lordoz
		Yuvarlak sırt
	Omuzlar	Düz sırt
		Protraksiyon
	Baş	Retraksiyon
		Baş öne doğru çıkmış mı?
		Baş geri çekilmiş mi?
		Çene yukarı doğru tilt yapmış mı?
		Çene aşağı doğru tilt yapmış mı?

3.2.7. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi

Tüm olgulara tedavi öncesi ve sonrasında SF-36 ve Qualeffo-41 yaşam kalitesi anketleri uygulanmıştır.

- SF-36

Kısa form 36, fiziksel ve mental yönden sağlığı değerlendirmektedir. Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol güçlüğü ve mental sağlık olmak üzere 8 ayrı skala oluşturularak sağlık durumunun olumsuz olduğu kadar olumlu yönlerini de değerlendirmektedir. Alt ölçeklerin puanları 0–100 arasında değişmekte ve yüksek puan iyi sağlık durumunu göstermektedir (21).

- Qualeffo – 41

Osteoporozlu hastalara özel geliştirilmiş yaşam kalitesi anketi olan Qualeffo-41 (Quality of life European Foundation for Osteoporosis) 41 sorudan oluşan bir değerlendirme yöntemidir. Ağrı, günlük yaşam etkinlikleri, ev işleri, hareketlilik, boş vakitler, sosyal etkinlikler, genel sağlık değerlendirmesi, zihinsel fonksiyonlar gibi parametreleri değerlendirmektedir (45).

3.2.8. Denge değerlendirmesi

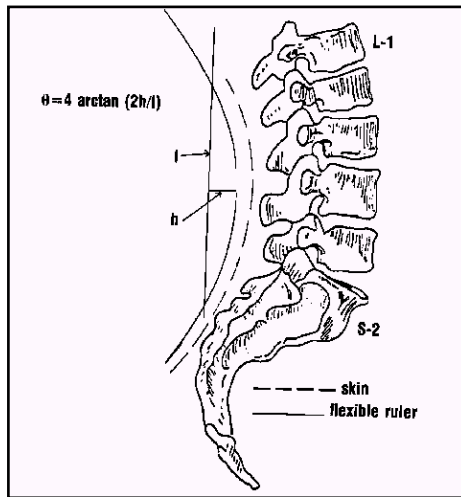
Tüm olgulara egzersiz öncesi ve sonrası Berg Denge Skalası uygulanmıştır. Berg denge skalası, 14 maddeden oluşan, günlük yaşam aktivitelerine bağlı fonksiyonel dengeyi değerlendiren bir skaladır. Ulaşılabilecek maksimum puan 56'dır. Bu ölçek uygulanmasının kolay olmasından dolayı ileri yaştaki kişilerde tercih edilmekte olup 45 puan ve altı azalmış denge olarak yorumlanmaktadır (8).

3.2.9. Vertebranın fizyolojik eğriliklerinin değerlendirilmesi

50 cm'lik flexi-ruler kullanılarak servikal 7. vertebradan sakral 2. vertebraya kadar olan mesafedeki fizyolojik eğrilikler tedavi öncesi ve sonrasında milimetrik kağıt üzerine çizilerek hesaplanmıştır (36, 55).

Torakal kifoz için servikal 7. vertebranın spinöz çıkıntısı ile lumbal 1. vertebranın spinöz çıkıntısı, lumbal lordoz için de lumbal 1. vertebranın spinöz çıkıntısı ile sakral 2. vertebranın spinöz çıkıntısı kriter noktaları olarak alınmıştır. Eğrilerin şeklini alan flexi-ruler, milimetrik kağıt üzerine konularak eğri uçları aynı çizgi üzerinde olacak şekilde çizilmiştir. Kriter alınan noktalara göre aradaki mesafeler ölçülerek Q açısı hesaplanmıştır.

$Q = 4 \arctan (2h/l)$ formülü torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarını hesaplamak için kullanılmıştır (51) (Şekil 3.2.9.1, Resim 3.2.9.1).



Şekil 3.2.9.1 Lordoz açısının hesaplanmasında kullanılan şematik formül



Resim 3.2.9.1. Vertebranın Fizyolojik Eğriliklerinin Flexi-ruler ile Ölçümü

3.2.10. KMY ölçümü

Çalışmaya alınan kadınların tedavi öncesi femur boynunun T-skor ve KMY değeri g/cm^2 cinsinden kaydedilmiş ve tedavi sonrası 21. haftanın sonunda tekrarlanmıştır (11).

3.2.11. İstatistiksel Analiz

Araştırma grubundan elde edilen verilerin analizi, Windows işletim sistemi altında çalışan SPSS 14.0 istatistik paket programı yardımıyla yapılmıştır. Grup içi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarda Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir (32).

3.3 GELİŞTİRDİĞİMİZ EGZERSİZ PROGRAMI

Osteoporoz ile ilgili literatürdeki egzersiz programları gözden geçirilmiş ve aşağıdaki program tarafımızca geliştirilmiştir (5,16,20,22,40,47,84,87,90).

Solunum Egzersizleri:

- Derin göğüs solunumu
- Derin diyafragmatik solunum

Isınma Egzersizleri:

- Yerde sayma (Resim 3.3.1)
- Yerde sayarak omuzlar 90° fleksiyonda elleri yumruk yapma ve açma
- Yerde sayarak omuzlar 90° abduksiyonda elleri yumruk yapma ve açma
- Yerde sayarak omuzlar elevasyonda elleri yumruk yapma ve açma (Resim 3.3.2)
- Yerde sayarak omuzlar gövde yanında elleri yumruk yapma ve açma
- Ayakta dik dururken bilateral diz fleksiyonu ve ekstansiyonu
- Ayakta 90° kalça ve diz fleksiyonu yaparak yerinde sayma hareketi



Resim 3.3.1. Yerde sayma egzersizi



Resim 3.3.2. Yerde sayarak omuzlar elevasyonda elleri yumruk yapma ve açma

Germe Egzersizleri:

- Kalça fleksör germe
- Hamstring germe (Resim 3.3.4)
- Lumbal ekstansörler germe (Resim 3.3.3)
- Pektoral germe
- Vertebral kolon germe (Resim 3.3.5)



Resim 3.3.3. Lumbal ekstansör germe egzersizi



Resim 3.3.4. Hamstring germe egzersizi



Resim 3.3.5. Vertebral kolon germe egzersizi

Baş-boyun Egzersizleri:

- Baş – boyun fleksiyonu ve ekstansiyonu
- Baş – boyun lateral fleksiyonu (sağ ve sol)
- Baş – boyun rotasyonu (sağ ve sol)

Postür Egzersizleri

- Omuzları yukarı ve geriye doğru çevirme
- Eller belde dirsekleri birbirine yaklaştırarak skapular adduksiyon
- Eller serbest iken omuzları geriye doğru götürerek skapular adduksiyon

Minderde Kuvvetlendirme Egzersizleri:

- Sırtüstü kalça ve dizler fleksiyonda iken abdominal kuvvetlendirme- elleri dizlere doğru uzatarak
- Kalça 90° fleksiyonda iken, diz fleksiyon ve ekstansiyonu
- Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyonu- adduksiyonu
- Yan yatış pozisyonunda kalça fleksiyonu- ekstansiyonu
- Yüzüstü kalça ekstansiyonu
- Yüzüstü omuz ve sırt ekstansiyonu- dirsek düz
- Yüzüstü omuz ve sırt ekstansiyonu-dirsek fleksiyonda
- Yüzüstü kontralateral kol ve bacak ekstansiyonu
- Yüzüstü eller kalça üzerinde kenetli iken sırt ekstansiyonu
- Yüzüstü eller yerle temas ederek push-up (pelvis yerden kalkmadan)
- Emekleme pozisyonunda kedi-deve egzersizi (Resim 3.3.6. a,b)



Resim 3.3.6.a,b. Emekleme pozisyonunda kedi-deve egzersizi

- Sırtüstü kalça ve dizler fleksiyonda iken köprü kurma (Resim3.3.7)
 - Ayaklar kalçalara olabildiğince yakın
 - Ayaklar kalçadan biraz uzakta
 - Ayaklar kalçadan en uzakta



Resim 3.3.7. Köprü kurma egzersizi

Ayakta Yapılan Egzersizler:

- Omuz fleksiyon- ekstansiyonu
- Omuz abduksiyon-adduksiyonu
- Dirsek fleksiyon- ekstansiyonu
- Omuz horizontal abduksiyon-adduksiyonu
- Sırt ve bel düz iken mini squat
- Mini squat pozisyonunu koruyarak omuz abduksiyonu
- Mini squat pozisyonunu koruyarak omuz fleksiyonu

Denge Egzersizleri:

- Tek ayak üzerinde sabit durma ve ağırlık aktarma
- Çift bacakla parmak ucunda yükselme

- Tek bacak üzerinde iken mini squat (Resim 3.3.8)
- Tek bacakla parmak ucunda yükselme



Resim 3.3.8. Tek bacak üzerinde mini squat egzersizi

Soğuma Egzersizleri:

- Bağdaş kurma pozisyonunda kolları birleştirerek
 1. Yukarı (Resim 3.3.9.a)
 2. Öne
 3. Yanlara esneme egzersizi
- Kalça fleksör germe
- Hamstring germe
- Lumbal ekstansör germe
- Solunum egzersizleri
 1. Derin göğüs solunumu
 2. Derin diyafragmatik solunum



Resim 3.3.9.a,b Bağdaş kurma pozisyonunda kolları birleştirilerek yapılan soğuma egzersizleri

Egzersizlerin İlerleyişi

21 hafta boyunca solunum egzersizleri, ısınma egzersizleri, germe egzersizleri, postür egzersizleri ve soğuma egzersizleri aynı şekilde uygulanmıştır.

Tekrar Sayısı: İlk 4 hafta tüm egzersizler 10 tekrar yapılmıştır. 4–8. haftalarda 15, 8–12. haftalarda 20, 12–21. haftalarda ise 25 tekrara çıkartılmıştır. Tekrar sayısını artırmadan ve yeni egzersizlere geçmeden önce olgulara ara değerlendirmeler yapılarak kas kuvvetinin egzersiz için uygunluğu test edilmiştir.

2. ay eklenen egzersizler

- Denge egzersizleri gözler kapalı olacak şekilde yapılmıştır.
- Ayakta kalça ve diz fleksiyonu
- Ayakta kalça abdüksiyonu
- Yüzüstü pozisyonunda kol ve sırt egzersizlerine sarı renk Thera-band eklenmiştir.

3. ay eklenen egzersizler:

- Yerinde sayma hareketi ayaklar yerden 10 cm kadar kalkacak şekilde sıçrama egzersizine dönüştürülmüştür.
- Sırtüstü dizler bükülü iken köprü kurarak tek bacağı yukarı doğru kaldırma egzersizi.

- Minderde yapılan kuvvetlendirme egzersizleri 1 kg kum torbası ile yapılmaya başlanmıştır.
- Thera- band egzersizlerinde kırmızı renge geçilmiştir.

4. ay eklenen egzersizler:

- Denge egzersizleri 1 kg ağırlık ile yapılmaya devam edilmiştir.
- Push-up egzersizi eller ve dizler yerle temasta iken yapılmıştır.
- Thera- band egzersizlerinde mavi renge geçilmiştir (Resim 3.3.10).
- 55 cm 'lik egzersiz topu kullanılarak stabilizasyon ve kuvvetlendirme egzersizlerine başlanmıştır (Resim 3.3.11 ve 3.3.12).



Resim 3.3.10. Mavi renk thera-band ile omuz horizontal adduksiyon- abduksiyon egzersizi



Resim 3.3.11. Top üzerinde gövde stabilizasyon egzersizi



Resim 3.3.12. Topla yapılan abdominal kuvvetlendirme

4. BULGULAR

Bu çalışma postmenopozal osteoporozlu ve osteopenili kadınlarda grup egzersizinin KMY, fonksiyonel düzey, yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek ve gruplar arası farklılıkları karşılaştırmak amacı ile yapılmıştır. Çalışma 16 osteoporozlu ve 17 osteopenili postmenopozal kadın üzerinde gerçekleştirilmiştir. Her iki gruptaki olgulara da aynı ölçüm yöntemleri uygulanarak, elde edilen sonuçlar birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Osteoporoz grubundaki olguların yaşları 48-67 yıl arasında değişmekte olup, ortalama 55.19 ± 5.48 yıldır. Osteopeni grubundaki olguların yaşları 46-64 yıl arasında olup, ortalama 54.53 ± 6.05 yıldır.

Osteoporoz grubundaki 16 olgunun boyları 150-170 cm arasında değişmekte ve ortalama 158.81 ± 6.05 cm'dir. Osteopeni grubundaki 17 olgunun boyları ise 156-169 cm arasında olup ve ortalama 163.06 ± 4.84 cm'dir. Osteoporoz grubundaki olguların vücut ağırlığı 47- 95 kg arasında değişmekte olup, ortalama 62.53 ± 11.19 kg'dır. Osteopeni grubundaki olguların vücut ağırlığı 57 - 79 kg arasında değişmekte olup ortalama 67.76 ± 5.36 kg'dır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Olguların demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı

Demografik özellikler	Osteoporoz grubu (n=16) X $\pm$ SD	Osteopeni grubu (n=17) X $\pm$ SD	Mann-Whitney U testi	
			U	p
Yaş (yıl)	55.19 ± 5.48	54.53 ± 6.05	125.50	0.705
Boy (cm)	158.81 ± 6.05	163.06 ± 4.84	82.50	0.053
Vücut Ağırlığı (kg)	62.53 ± 11.19	67.76 ± 5.36	66.50	0.012*
BKI (kg/m ²)	24.54 ± 3.62	25.41 ± 3.00	117.50	0.505
Menopoza girme yaşı (yıl)	46.63 ± 2.398	48.00 ± 2.398	135.00	0.971
Yapılan doğum sayısı	1.56 ± 1.365	2.00 ± 1.061	112.50	0.372

*p<0.05

Olguların eğitim düzeyi, mesleki ve medeni durumları ile ilgili kişisel özellikler belirlenmiştir. Bu kişisel özellikler Tablo 4.2’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Olguların eğitim düzeyleri, meslek ve medeni durum özelliklerinin gruplara göre dağılımı

		Osteoporoz grubu (n=16)		Osteopeni grubu (n=17)	
		n	%	n	%
Eğitim düzeyi	İlkokul	2	12.50	2	11.76
	Ortaokul	1	6.25	1	5.88
	Lise	11	68.75	7	41.18
	Üniversite	2	12.50	7	41.18
Meslek	Ev hanımı	6	37.50	4	23.53
	Emekli	3	18.75	4	23.53
	Çalışıyor	7	43.75	9	52.94
Medeni durum	Evli	13	81.25	14	82.35
	Bekar	2	12.50	0	0
	Dul	1	6.25	3	17.65

Tablo 4.3. Olguların sigara ve alkol kullanma oranının gruplara göre dağılımı

	Osteoporoz grubu (n=16)		Osteopeni grubu (n=17)	
	n	%	n	%
Sigara kullanımı	10	62.50	7	41.18
Alkol kullanımı	3	18.75	4	23.53

Olgular risk faktörleri açısından incelendiğinde osteoporoz grubunda sigara kullananların sayısı 10 (%62.50) kişi iken osteopeni grubunda 7 (%41.18) kişi olarak belirlenmiştir. Alkol kullananların sayısı ise osteoporoz grubunda 3 (%18.75), osteopeni grubunda 4 (%23.53) kişi olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.3).

Olguların istirahat ve hareket halindeki ağrı düzeyleri VAS ölçeğiyle değerlendirilmiştir. Egzersiz öncesi osteoporoz grubunda istirahatteki ortalama ağrı değeri 3.71 ± 2.04 cm iken, egzersiz sonrası ortalama değer 1.00 ± 1.21 cm, osteopeni grubunda ise 3.71 ± 2.23 cm iken egzersiz sonrası 0.87 ± 1.18 cm olmuştur. Farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 4.4 ve 4.5). İstirahatteki ağrı yönünden gruplar arası farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. ($p > 0.05$) (Tablo 4.6).

Egzersiz öncesi osteoporoz grubunda hareket sırasındaki ağrının ortalama değeri 5.08 ± 1.68 cm iken, egzersiz sonrası ortalama değer 2.34 ± 1.20 cm, osteopeni grubunda ise ortalama değer 4.37 ± 2.06 cm iken 1.17 ± 1.12 cm olmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 4.4 ve 4.5). Hareket sırasındaki ağrı yönünden gruplar arası farkın anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.4. Osteoporoz grubundaki olguların VAS ölçümlerinin egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırılması

	Osteoporoz grubu (n=16)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X $\pm$ SD	E.S. X $\pm$ SD	Z	p
VAS istirahat (cm)	3.71 ± 2.04	1.01 ± 1.21	-3.525	0.000*
VAS hareket (cm)	5.08 ± 1.68	2.34 ± 1.20	-3.520	0.000*

* $p < 0.05$, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.5. Osteopeni grubundaki olguların VAS ölçümlerinin egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırılması

	Osteopeni grubu (n=17)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X $\pm$ SD	E.S. X $\pm$ SD	Z	p
VAS istirahat (cm)	3.71 ± 2.23	0.87 ± 1.18	-3.182	0.000*
VAS hareket (cm)	4.37 ± 2.06	1.17 ± 1.12	-3.624	0.000*

* $p < 0.05$, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.6. Gruplar arasında VAS değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması

	Osteoporoz grubu D ± SD		Osteopeni grubu D ± SD		Mann-Whitney U U p	
VAS istirahat (cm)	2.71	1.63	2.22	1.62	121.000	0.588
VAS hareket (cm)	2.73	1.46	3.20	1.75	121.500	0.600

Ağrı lokalizasyonlarına bakıldığında her iki grupta da en yaygın ağrının kalça bölgesinde (osteoporoz grubu %50.00, osteopeni grubu %35.29) olduğu daha sonra bel (% 31.25, %23.53) ve sırt (%31.25, %23.53) ağrılarının geldiği görülmüştür. Egzersiz sonrası tüm bölgelerdeki ağrılarının her iki grupta da azaldığı görülmektedir (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Ağrı lokalizasyon değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası gruplara göre dağılımı

	Osteoporoz Grubu (n=16)				Osteopeni Grubu (n=17)			
	E.Ö.		E.S.		E.Ö.		E.S.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Baş-boyun	3	18.75	1	6.25	2	11.76	1	5.88
Omuz	1	6.25	0	0	2	11.76	0	0
El	2	12.50	2	12.50	1	5.88	1	5.88
Sırt	5	31.25	1	6.25	4	23.53	2	11.76
Bel	5	31.25	2	12.50	4	23.53	2	11.76
Kalça	8	50.00	3	18.75	6	35.29	2	11.76
Ayak bileği	0	0	0	0	0	0	0	0

E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Kas kuvveti açısından gruplar değerlendirildiğinde; osteoporoz grubunda gastrocnemius hariç tüm kas kuvveti değerlerinde egzersiz sonrasında anlamlı artışlar görülmektedir ($p<0.05$) (Tablo 4.8). Osteopeni grubunda gastrocnemius ve trapezius kasları hariç tüm kas kuvveti değerlerinde egzersiz sonrasında anlamlı artışlar görülmüştür ($p<0.05$) (Tablo 4.9). Kas kuvveti açısından gruplar arası farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.8. Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası kas testi değerlerinin karşılaştırılması

Manuel kas testi (0-5 puan)	Osteoporoz grubu (n=16)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X $\pm$ SD	E.S. X $\pm$ SD	Z	p
Sırt ekstansörleri	2.94 0.68	4.56 0.73	-3.640	0.000*
Rectus abdominis	3.15 0.34	4.29 0.61	-3.596	0.000*
Kalça fleksörleri	3.90 0.51	4.88 0.34	-3.423	0.001*
Kalça ekstansörleri	3.78 0.45	4.91 0.27	-3.431	0.001*
Kalça abduktörleri	4.07 0.60	4.91 0.27	-3.192	0.001*
Kalça adduktörleri	3.46 0.30	4.66 0.40	-3.527	0.000*
Kalça eksternal rotatorleri	4.08 0.38	4.91 0.27	-3.556	0.000*
Kalça internal rotatorleri	4.04 0.42	4.91 0.27	-3.490	0.000*
M. TFL	3.99 0.51	4.91 0.27	-3.240	0.001*
Diz fleksörleri	3.50 0.21	4.56 0.44	-3.528	0.000*
Diz ekstansörleri	4.69 0.40	4.97 0.13	-2.460	0.014*
M. Gastrocnemius	4.94 0.25	5.00 0.00	-1.000	0.317
M. Soleus	4.19 0.40	5.00 0.00	-3.606	0.000*
M. Trapezius üst	4.42 0.79	4.84 0.35	-2.232	0.026*
M. Trapezius orta	3.87 0.36	4.88 0.34	-3.570	0.000*
M. Trapezius alt	3.89 0.33	4.88 0.34	-3.569	0.000*

* $p<0.05$, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.9. Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası kas testi değerlerinin karşılaştırılması

Manuel kas testi (0-5 puan)	Osteopeni grubu (n=17)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X ± SD	E.S. X ±SD	Z	p
Sırt ekstansörleri	2.88 0.86	4.28 0.80	-3.695	0.000*
Rectus abdominis	3.24 0.44	4.20 0.49	-3.624	0.000*
Kalça fleksörleri	4.12 0.60	4.91 0.20	-3.322	0.001*
Kalça ekstansörleri	3.87 0.54	4.85 0.29	-3.431	0.001*
Kalça abduktörleri	4.26 0.55	4.92 0.33	-3.352	0.001*
Kalça adduktörleri	3.71 0.55	4.63 0.43	-3.424	0.001*
Kalça eksternal rotatorleri	4.40 0.53	4.97 0.12	-3.025	0.002*
Kalça internal rotatorleri	4.38 0.49	4.97 0.12	-3.127	0.002*
M. TFL	4.37 0.60	5.00 0.00	-2.965	0.003*
Diz fleksörleri	3.71 0.58	4.68 0.43	-3.425	0.001*
Diz ekstansörleri	4.66 0.44	4.97 0.12	-2.588	0.010*
M. Gastrocnemius	4.88 0.33	5.00 0.00	-1.414	0.157
M. Soleus	4.35 0.50	5.00 0.00	-3.317	0.001*
M. Trapezius üst	4.91 0.26	5.00 0.00	-1.342	0.180
M. Trapezius orta	4.15 0.46	5.00 0.00	-3.490	0.000*
M. Trapezius alt	4.22 0.48	5.00 0.00	-3.354	0.001*

*p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.10. Gruplar arasında kas kuvvetinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması

Manuel kas testi (0-5 puan)	Osteoporoz grubu D ± SD	Osteopeni grubu D ± SD	Mann-Whitney U U p
Sırt ekstansörleri	1.63 0.50	1.40 0.66	104.000 0.201
Rectus abdominis	1.15 0.56	0.96 0.53	119.000 0.475
Kalça fleksörleri	0.97 0.51	0.80 0.52	110.500 0.350
Kalça ekstansörleri	1.15 0.51	0.94 0.47	96.000 0.141
Kalça abduktörleri	0.84 0.60	0.64 0.53	111.500 0.365
Kalça adduktörleri	1.20 0.44	0.91 0.52	83.500 0.560
Kalça eksternal rotatorleri	0.82 0.36	0.57 0.48	101.000 0.157
Kalça internal rotatorleri	0.87 0.42	0.59 0.48	97.500 0.112
M. TFL	0.92 0.56	0.63 0.60	123.000 0.635
Diz fleksörleri	1.07 0.49	0.96 0.51	130.000 0.810
Diz ekstansörleri	0.28 0.36	0.31 0.38	128.500 0.588
M. Gastrocnemius	0.06 0.25	0.12 0.33	113.500 0.294
M. Soleus	0.81 0.40	0.65 0.50	99.000 0.076
M. Trapezius üst	0.43 0.68	0.09 0.26	118.000 0.470
M. Trapezius orta	1.00 0.43	0.85 0.46	109.000 0.287
M. Trapezius alt	0.98 0.41	0.78 0.48	98.500 0.163

Olguların esneklik testleri değerleri incelendiğinde, egzersiz sonrası hem osteoporoz hem de osteopeni grubunda esneklikte artış olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 4.11 ve 4.12). Esneklik testlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farkları gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.11. Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası esneklik testi değerleri

Esneklik testleri	Osteoporoz grubu (n=16)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X ± SD	E.S. X ± SD	Z	p
Gövde fleksiyonu ve hamstring uzunluğu (cm)	-20.84±7.90	-12.52±5.88	3.519	0.000*
Gövde hiperekstansiyonu (cm)	21.06±4.92	27.08±5.84	-3.411	0.001*
Lateral fleksiyon (cm)	11.60±3.05	16.44±3.90	-3.528	0.000
Hamstring (°)	82.19±8.56	88.75±2.89	-2.694	0.007
Kalça hiperekstansiyonu (cm)	29.19±9.40	42.31±13.05	-3.296	0.001
Kalça abduksiyonu (cm)	25.59±4.66	18.88±4.54	-3.097	0.002
Quadriceps femoris ve kalça fleksörleri (cm)	9.71±4.10	17.78±5.34	-3.414	0.001

*p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.12. Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası esneklik testi değerleri

Esneklik testleri	Osteopeni grubu (n=17)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X ± SD	E.S. X ± SD	Z	p
Gövde fleksiyonu ve hamstring uzunluğu (cm)	-23.76±8.52	-13.61±6.67	3.622	0.000*
Gövde hiperekstansiyonu (cm)	20.47±4.99	27.00±5.18	-3.461	0.000*
Lateral fleksiyon (cm)	10.87±3.10	16.71±3.96	-3.635	0.000*
Hamstring (°)	77.94±11.87	87.65±5.34	-2.965	0.003*
Kalça hiperekstansiyonu (cm)	26.23±5.84	40.32±8.18	-3.626	0.000*
Kalça abduksiyonu (cm)	25.61±5.32	17.21±5.01	-3.535	0.000*
Quadriceps femoris ve kalça fleksörleri (cm)	10.71±5.57	18.91±4.36	-3.520	0.000*

*p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.13. Gruplar arasında esneklik testi değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması

Esneklik testleri	Osteoporoz grubu		Osteopeni grubu		Mann-Whitney U	
	D	S	D	S	U	p
Gövde fleksiyonu ve hamstring uzunluğu (cm)	8.33	5.60	10.15	4.99	104.500	0.256
Gövde hiperekstansiyonu (cm)	6.01	4.55	6.53	2.91	125.000	0.690
Lateral fleksiyon (cm)	4.84	2.03	5.84	2.31	106.000	0.275
Hamstring (°)	85.25	2.89	83.93	5.23	114.500	0.413
Kalça hiperekstansiyonu (cm)	13.13	10.45	14.09	6.87	123.000	0.639
Kalça abduksiyonu (cm)	6.72	5.65	8.40	4.44	103.500	0.240
Quadriceps femoris ve kalça fleksörleri (cm)	8.07	4.98	8.21	3.85	124.500	0.678

Olguların kas kısalıkları incelendiğinde, osteoporoz grubunda egzersiz sonrası lumbal ekstansör kısalığının %62.5'ten %25'e, hamstringlerin %50'den %6.3'e, TFL'nin %18.8'den %0'a, gastro-soleus'un %25'ten %0'a, kalça fleksörlerinin %37.5'ten %6.3'e, pektoralerin ise %37.5'ten 12.5'e düştüğü görülmüştür (Tablo 4.14). Osteopeni grubunda ise lumbal ekstansör kısalığı %64.7'den %23.5'e, hamstringler %64.7'den %17.6'ya, TFL %29.4'ten %5.9'a, gastro-soleus %17.6'dan %0'a, kalça fleksörleri %29.4'ten %0'a ve pektoraler ise %47.1'den %5.9'a düştüğü görülmüştür. (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Olguların kas kısalık değerlendirmesinin egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının gruplara göre dağılımı

Kas Kısalıkları	Osteoporoz Grubu (n=16)		Osteopeni Grubu (n=17)	
	E.Ö. n %	E.S. n %	E.S. n %	E.S. n %
Lumbal ekstansörler	10 62.5	4 25.0	11 64.7	4 23.5
Hamstringler	8 50.0	1 6.3	11 64.7	3 17.6
Tensor fasciae latae	3 18.8	0 0	5 29.4	1 5.9
Gastro-soleus	4 25.0	0 0	3 17.6	0 0
Kalça fleksörleri	6 37.5	1 6.3	5 29.4	0 0
Omuz adduktor ve internal rotator kaslar	6 37.5	2 12.5	8 47.1	1 5.9

E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Olgular postür hataları yönünden değerlendirildiğinde, en çok görülen postür bozukluğunun her iki grupta da halluks valgus, lordoz ve başın anterior tilti olduğu görülmüştür. Bu postür bozukluklarını kifo ve kifo-lordozun takip ettiği belirlenmiştir. Postüral hatalarda egzersiz sonrası belirli oranlarda azalmalar görülmüştür (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Osteoporoz ve osteopeni grubunda postüral hataların gözlemsel değerlendirme sonuçları

Postür Bulguları			Osteoporoz Grubu (n=16)				Osteopeni Grubu (n=17)			
			E.Ö		E.S		E.Ö		E.S	
			n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Anterior</i>	Ayak	Halluks Valgus	7	43.75	7	43.75	6	35.30	6	35.30
		Çekiç Parmak	1	6.25	1	6.25	0	0	0	0
		İnversiyon	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eversiyon	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diz	Tibial Torsiyon	2	12.25	2	12.25	3	17.68	3	17.68
		Genu Varum	2	12.25	2	12.25	4	23.53	4	23.53
		Genu Vagum	1	6.25	1	6.25	1	5.88	1	5.88
	Kalça									
	Omuz	Kalça Yukarıda	0	0	0	0	0	0	0	0
		Yükseklik Farkı	3	18.75	2	12.50	2	11.76	1	5.88
<i>Lateral</i>	Ayak	Yuvarlak Omuz	1	6.25	1	6.25	0	0	0	0
		Pes Planus	4	25.00	4	25.00	2	11.76	2	11.76
	Diz	Pes Kavus	0	0	0	0	0	0	0	0
		Genu Rekurvatum	1	6.25	1	6.25	0	0	0	0
	Pelvis	Dizlerde Fleksiyon	0	0	0	0	0	0	0	0
		Anterior Pelvik Tilt	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kolumna vertebralis	Posterior Pelvik Tilt	0	0	0	0	0	0	0	0
		Lordoz	7	43.75	6	37.50	7	41.18	5	29.41
		Kifo	5	31.25	3	18.75	5	29.41	2	11.76
		Kifo-Lordoz	5	31.25	3	18.75	5	29.41	2	11.76
		Yuvarlak Sırt	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baş-boyun	Düz Sırt	1	6.25	1	6.25	0	0	0	0
		Protraksiyon	0	0	0	0	0	0	0	0
		Retraksiyon	0	0	0	0	0	0	0	0
		Anterior Tilt	7	43.75	4	25.00	6	35.30	3	17.65
	Ayak	Posrterior Tilt	0	0	0	0	0	0	0	0
		Pronasyon	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Posterior</i>	Kol. vert.	Supinasyon	0	0	0	0	0	0	0	0
		Skolyoz	2	12.50	1	6.25	1	5.88	0	0

E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan SF-36 anketi sonuçlarına bakıldığında; egzersiz sonrası osteoporoz grubunda emosyonel durum skoru hariç diğer tüm skorlarda anlamlı artış bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.16). Osteopeni grubunda ise yaşam kalitesine ait tüm skorlarda anlamlı artış bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.17). SF-36 skorları gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.16. Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası SF-36 skorlarının karşılaştırılması

SF-36	Osteoporoz grubu (n=16)			
	E.Ö. X ± SD	E.S X ± SD	Wilcoxon test	
			Z	p
Fiziksel fonksiyon	75.94 ± 12.68	86.56 ± 9.30	-3.477	0,001*
Fiziksel rol güçlüğü	48.44 ± 47.84	78.13 ± 23.94	-2.807	0.005*
Ağrı	51.38±18.45	72.50±17.44	-3.301	0.001*
Genel sağlık	57.00±11.08	66.88±7.80	-3.308	0.001*
Vitalite	49.06±9.87	60.63±9.29	-3.561	0.000*
Sosyal fonksiyon	62.50±15.81	79.69±11.06	-3.246	0.001*
Emosyonel rol güçlüğü	77.08±41.67	88.81±19.88	-1.761	0.078
Mental sağlık	60.00±10.73	70.75±11.47	-3.540	0.000*

* $p<0.05$, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.17. Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası SF-36 skorlarının karşılaştırılması

SF-36	Osteopeni grubu (n=17)		
	E.Ö. X ± SD	E.S X ± SD	Wilcoxon test Z p
Fiziksel fonksiyon	72.35 ± 18.55	85.00±11.73	-3.541 0,000*
Fiziksel rol güçlüğü	57.35±41.24	83.82±19.65	-2.859 0.004*
Ağrı	52.47±18.09	74.65±16.92	-3.632 0.000*
Genel sağlık	53.59±18.42	65.12±12.95	-3.534 0.000*
Vitalite	50.00±12.62	64.12±7.55	-3.656 0.000*
Sosyal fonksiyon	66.91±21.62	80.15±8.90	-3.025 0.002*
Emosyonel rol güçlüğü	74.52±34.42	94.12±13.09	-2.410 0.016*
Mental sağlık	63.06±18.79	73.65±13.12	-3.739 0.000*

*p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.18. Gruplar arasında SF-36 skorlarının egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması

SF-36	Osteoporoz grubu		Osteopeni grubu		Mann-Whitney U	
	D ± SD		D ± SD		U	p
Fiziksel fonksiyon	10.63	5.12	12.65	8.12	125.500	0.693
Fiziksel rol güçlüğü	29.69	30.58	26.47	28.60	127.500	0.743
Ağrı	21.13	13.64	22.18	7.98	114.000	0.425
Genel sağlık	9.88	6.02	11.53	8.56	135.500	0.985
Vitalite	11.56	4.37	14.12	7.55	116.000	0.450
Sosyal fonksiyon	17.19	13.60	13.24	15.61	106.500	0.261
Emosyonel rol güçlüğü	11.73	24.60	19.61	29.01	112.500	0.325
Mental sağlık	10.75	7.41	10.59	7.61	135.500	0.985

Qualeffo-41 anketine göre egzersiz sonrası her iki grupta da tüm skorlarda anlamlı artış bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.19, 4.20). Qualeffo-41 skorları gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.19. Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası Qualeffo-41 skorlarının karşılaştırılması

Qualeffo-41	Osteoporoz grubu (n=16)		
	E.Ö. X $\pm$ SD	E.S X $\pm$ SD	Wilcoxon test Z p
Ağrı	78.81 $\pm$ 8.67	62.81 $\pm$ 16.66	-3.308 0.001*
Günlük yaşam etkinlikleri	88.30 $\pm$ 7.86	83.62 $\pm$ 9.08	-2.388 0.017*
Ev işleri	72.81 $\pm$ 9.99	61.56 $\pm$ 15.35	-3.201 0.001*
Hareketlilik	86.14 $\pm$ 5.70	76.38 $\pm$ 12.11	-3.303 0.001*
Sosyal etkinlikler	63.58 $\pm$ 12.17	40.24 $\pm$ 15.47	-3.517 0.000*
Genel sağlık değerlendirmesi	50.97 $\pm$ 9.40	33.86 $\pm$ 12.72	-3.539 0.000*
Zihinsel fonksiyonlar	61.28 $\pm$ 12.19	52.09 $\pm$ 16.40	-3.418 0.001*

***p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası**

Tablo 4.20. Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası Qualeffo-41 skorlarının karşılaştırılması

Qualeffo-41	Osteopeni grubu (n=17)		
	E.Ö. X ± SD	E.S X ± SD	Wilcoxon test Z p
Ağrı	79.12 ± 11.76	62.35±16.59	-3.635 0,000*
Günlük yaşam etkinlikleri	89.74 ± 6.23	78.54±19.99	-2.848 0.004*
Ev işleri	75.30 ± 12.30	64.41±16.09	-3.437 0.001*
Hareketlilik	87.14 ± 6.77	78.14±12.15	-3.302 0.001*
Sosyal etkinlikler	62.62 ± 14.07	41.54±20.65	-3.411 0.001*
Genel sağlık değerlendirmesi	56.38 ±10.85	39.70±15.16	-3.426 0.001*
Zihinsel fonksiyonlar	65.53 ± 6.07	56.54±8.04	-3.570 0.000*

*p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.21. Gruplar arasında Qualeffo-41 skorlarının egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması

Qualeffo-41						
	Osteoporoz grubu		Osteopeni grubu		Mann-Whitney U	
	D ± SD		D ± SD		U	p
Ağrı	16.00	12.22	16.76	10.30	126.000	0.715
Günlük yaşam etkinlikleri	4.68	6.24	11.19	19.25	110.500	0.326
Ev işleri	11.25	8.06	10.88	8.15	131.000	0.855
Hareketlilik	9.76	9.80	9.00	7.88	135.500	0.986
Sosyal etkinlikler	23.34	15.98	21.08	13.64	131.000	0.857
Genel sağlık değerlendirmesi	17.10	13.30	16.68	11.77	121.000	0.585
Zihinsel fonksiyonlar	9.19	9.61	8.99	3.86	97.500	0.159

Denge değerlerine göre egzersiz sonrası her iki grupta anlamlı artış olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.22 ve 4.23). Egzersiz sonrası gruplar karşılaştırıldığında Berg denge skorları arasında fark bulunmadığı görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.22. Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası Berg denge skalası değerlerinin karşılaştırılması

	Osteoporoz grubu (n=16)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X ± SD	E.S. X ± SD	Z	p
Berg denge skalası (puan)	54.13 ± 1.31	55.69 ± 0.60	-3.225	0.001*

* $p<0.05$, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.23. Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası Berg denge skalası değerlerinin karşılaştırılması

	Osteopeni grubu (n=17)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X ± SD	E.S. X ±SD	Z	p
Berg denge skalası (puan)	54.18 ± 1.56	55.76 ± 0.44	-3.370	0.001*

*p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.24. Gruplar arasında Berg denge skalası değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması

	Osteoporoz grubu		Osteopeni grubu		Mann-Whitney U	
	D ± SD		D ± SD		U	p
Berg denge skalası (puan)	1.56	1.31	1.59	1.46	131.000	0.850

Osteoporoz grubunun torakal kifoz açısı egzersiz öncesi 57.84±13.60° iken egzersiz sonrası 51.15±10.01°'ye düşmüştür (Tablo 4.25). Osteopeni grubunun ise 57.40±14.39°'den 51.85±12.27 °'ye düşmüştür (Tablo 4.26).

Farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (p<0.05). Lumbal lordoz açısı osteoporoz grubunda 64.47±10.82° iken 58.89±8.70° olmuştur (Tablo 4.25).

Osteopeni grubunda ise 62.77±9.65° iken 58.43±9.63° olmuştur (Tablo 4.26). Farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (p<0.05). Torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarında gruplar arası farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. (p>0.05) (Tablo 4.27).

Tablo 4.25. Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının karşılaştırılması

	Osteoporoz grubu (n=16)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X ± SD	E.S. X ± SD	Z	p
Torakal kifoz (°)	57.84±13.60	51.15±10.01	-3.05	0.002*
Lumbal lordoz(°)	64.47±10.82	58.89±8.70	-3.30	0.001*

*p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.26. Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası torakal kifoz ve lumbal lordoz açıları

	Osteopeni grubu (n=17)		Wilcoxon test	
	E.Ö. X ± SD	E.S. X ± SD	Z	p
Torakal kifoz (°)	57.40±14.39	51.85±12.27	-3.40	0.001*
Lumbal lordoz (°)	62.77±9.65	58.43±9.63	-3.40	0.001*

*p<0.05, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.27. Gruplar arasında torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması

	Osteoporoz grubu		Osteopeni grubu		Mann-Whitney U	
	D ± SD	D ± SD	D ± SD	D ± SD	U	p
Torakal kifoz (°)	6.69	6.76	5.55	4.91	129.000	0.800
Lumbal lordoz (°)	5.59	4.56	4.35	3.25	117.000	0.493

KMY, DEXA cihazı ile ölçülmüştür. Osteoporoz grubunun egzersiz öncesi T-skoru değeri -2.74 ± 0.23 iken, egzersiz sonrası -2.38 ± 0.45 bulunmuştur. Osteopeni grubunun değerleri ise -1.75 ± 0.50 iken -1.42 ± 0.54 bulunmuştur. Her iki grupta da egzersiz sonrası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 4.28, 4.29). T-skorlarında gruplar arası farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. ($p > 0.05$) (Tablo 4.30). KMY ise osteoporoz grubunda 0.67 ± 0.03 gr/cm iken 0.72 ± 0.06 gr/cm, osteopeni grubunda 0.77 ± 0.07 gr/cm iken 0.81 ± 0.07 gr/cm olduğu bulunmuştur. Farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 4.28, 4.29). Kemik mineral yoğunlukları açısından gruplar arası farkın anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$) (Tablo 4.30).

Tablo 4.28. Osteoporoz grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası T-skoru ve KMY değerlerinin karşılaştırılması

	Osteoporoz grubu (n=16)				Wilcoxon test	
	E.Ö.		E.S.			
	X ± SD		X ± SD		Z	p
T-skoru (femur boynu)	-2.74	0.23	-2.38	0.45	-2.74	0.006*
Kemik mineral yoğunluğu (gr/cm ²)	0.67	0.03	0.72	0.06	-2.84	0.004*

* $p < 0.05$, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

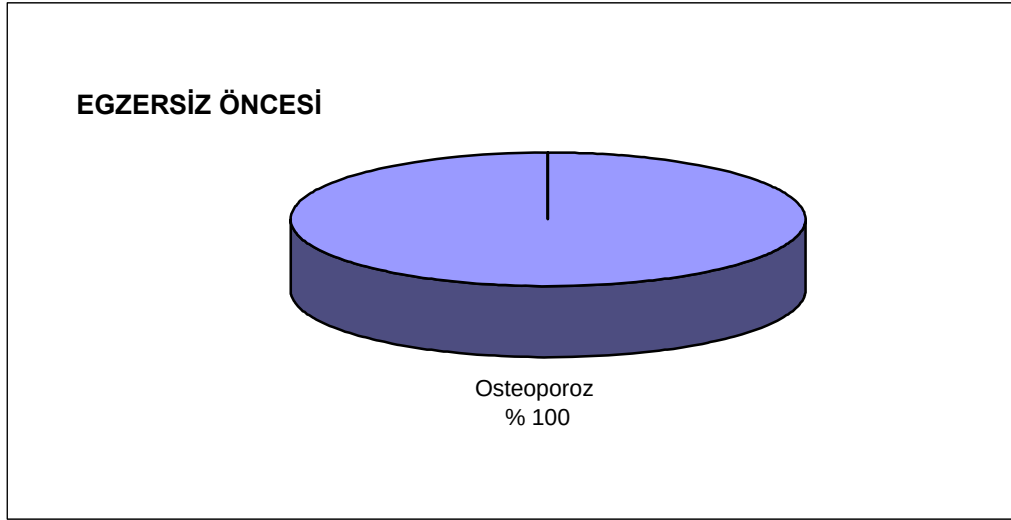
Tablo 4.29. Osteopeni grubundaki olguların egzersiz öncesi ve sonrası T-skoru ve KMY değerlerinin karşılaştırılması

	Osteopeni grubu (n=17)				Wilcoxon test	
	E.Ö.		E.S.			
	X ± SD		X ± SD		Z	p
T-skoru (femur boynu)	-1.75	0.501	-1.42	0.54	-3.35	0.001*
Kemik mineral yoğunluğu (gr/cm ²)	0.77	0.07	0.81	0.07	-3.35	0.001*

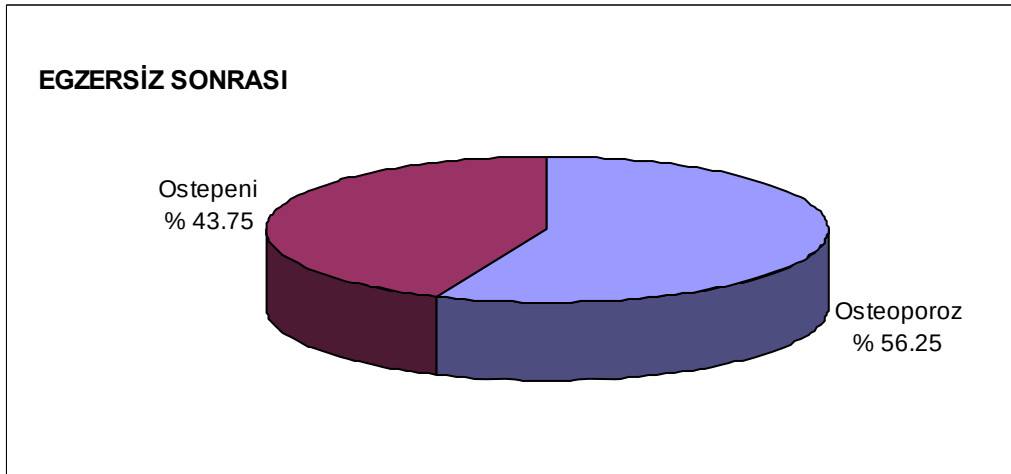
* $p < 0.05$, E.Ö: Egzersiz öncesi, E.S: Egzersiz sonrası

Tablo 4.30. Gruplar arasında T-skoru ve KMY değerlerinin egzersiz öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması

	Osteoporoz grubu D $\pm$ SD	Osteopeni grubu D $\pm$ SD	Mann-Whitney U U p
T-skor (femur boynu)	-0.36 0.46	-0.33 0.30	131.500 0.871
Kemik mineral yoğunluğu (gr/cm ²)	-0.04 0.05	-0.04 0.04	132.500 0.900

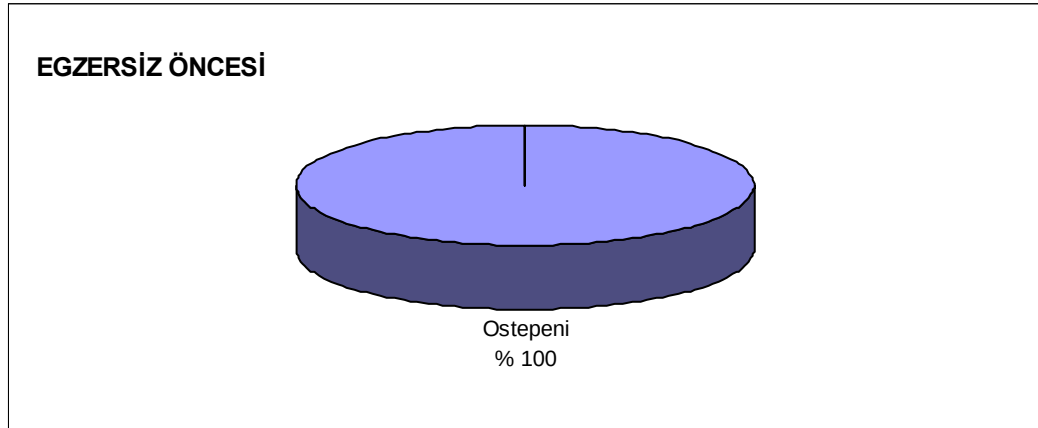


Grafik 4.1. Osteoporoz grubundaki olguların T skoru değerlerine göre egzersiz öncesi dağılımları (%)

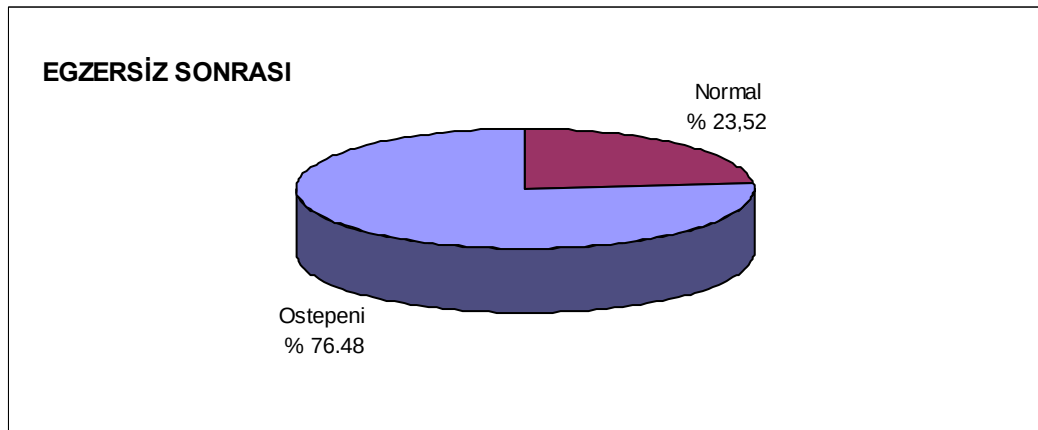


Grafik 4.2. Osteoporoz grubundaki olguların T skoru değerlerine göre egzersiz sonrasındaki dağılımları (%)

Osteoporoz grubunda egzersiz öncesi T-skorlarına göre tüm olgular osteoporoz için kabul edilen -2.5 ve daha küçük T değerine sahipken, egzersiz sonrası bu grubun dağılımlarına bakıldığında olguların %56.25'i osteoporoz kriterleri ile uyumlu T değerlerine sahipken %43.75'i osteopeni için geçerli T değerlerine ulaşmışlardır (Grafik 4.1 ve 4.2).



Grafik 4.3. Osteopeni grubundaki olguların T skoru değerlerine göre egzersiz öncesi dağılımları (%)



Grafik 4.4. Osteopeni grubundaki olguların T skoru değerlerine göre egzersiz sonrasındaki dağılımları (%)

Osteopeni grubunda egzersiz öncesi T-skorlarına göre tüm olgular osteopeni için kabul edilen -1 ile -2.5 arası bir değere sahipken, egzersiz sonrası bu grubun dağılımlarına bakıldığında olguların %76.48'i osteopeni kriterleri ile uyumlu T değerlerine sahipken %23.52'i sağlıklı kişiler için kabul edilen T değerlerine ulaştıkları görülmüştür (Grafik 4.3 ve 4.4).

5. TARTIŞMA

Ortalama yaşam süresinin uzaması ile birlikte, insan sağlığında yaşamın kaliteli olması da büyük öneme sahiptir. Bu nedenle kaliteli yaşam her yönüyle iyi olmalıdır. Günümüzde WHO'ya göre kardiovasküler hastalıklardan sonra gelen ikinci büyük halk sağlığı problemi olan osteoporoz kişilerin GYA'ni, fonksiyonel düzeylerini ve yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilemektedir (3).

Çalışmamız, postmenopozal osteoporozlu ve osteopenili kadınlarda 21 hafta süre ile haftada 3 gün yapılan grup egzersizinin KMY, fonksiyonel düzey, yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek ve iki grubu karşılaştırmak amacı ile yapılmıştır. Çalışmamız, DEXA yöntemi ile osteoporoz (-2.5'den küçük T-Skor değeri) ve osteopeni (-1 ile -2.5 T-Skor değeri) teşhisi konulan 16 osteoporotik, 17 osteopenik olmak üzere toplam 33 kadın üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen olguların yaşları osteoporoz grubunda 48-67 yıl arasında olup yaş ortalamaları 55.19 ± 5.48 yıl, osteopeni grubunda ise 46-64 yıl arasında olup, yaş ortalamaları 54.53 ± 6.05 yıldır.

Çalışmaya alınan olgular, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve BKİ gibi demografik özellikleri açısından incelendiğinde vücut ağırlığı dışında ($p>0.05$); diğer özelliklerde gruplar arasında fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sonuçlara göre osteopeni grubunun vücut ağırlığının osteoporoz grubuna göre daha fazla olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

Obezitenin osteoporozdan koruyucu bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bu koruyucu etkinin mekanizması hakkında literatürde birçok farklı görüş öne sürülmektedir. Koruyucu etkinin hormonal ve mekanik faktörlerin bir kombinasyonu olduğu bildirilmektedir (89). El Maghraoui ve arkadaşlarının (2007) yaptığı bir çalışmada 40 yaşından büyük kadınlarda kemik kaybının yaş, doğum sayısı ve menopoz süresinden etkilendiği ve obezitenin belirgin bir kemik koruyucu etkisi olduğunu bildirmiştir (57). Bizim çalışmamızda osteoporoz grubunda BKİ'nin 24.54 ± 3.62 kg/m², osteopeni grubunda ise 25.41 ± 3.00 kg/m² olduğu bulunmuştur. BKİ'nin 18.5 ile 24.9 kg/m² arasında olan normal, 25 ile 29.9 kg/m² olan kilolu olarak kabul edilmektedir. Bu değerlere göre osteoporoz grubundaki olguların ortalama BKİ değerlerine göre normal kabul edilirken, osteopeni grubu kilolu olarak kabul edilmekteydi. BKİ farkının anlamlı olmamasına karşın osteoporoz grubunun

vücut ağırlığının osteopeni grubuna göre daha az olması literatürdeki bu görüşü desteklemektedir. Bu sonuçları daha iyi yorumlayabilmek için sağlıklı kontrol grubuna ve daha fazla bireyi içeren geniş gruplara ihtiyaç vardır. Osteoporozun vertebral deformasyonla boyda kısalma, lordoz ve kifozda artışla sonuçlandığı literatürde yaygın olarak rastlanan bir bulgudur. Çalışmamızda osteopeni grubuna göre osteoporozlu olguların boy ortalaması daha kısa olmakla birlikte istatistiksel farka rastlanmamıştır. Sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubu ile yapılacak karşılaştırmalarda sonuçlar daha iyi yorumlanabilir. Osteopeninin osteoporozun bir alt basamağı olduğu düşünülürse boylar arasında ciddi farkın önemli bir bulgu olduğu ve literatürle uyumlu olduğunu düşünmekteyiz. Kifoz ve lordozdaki artış da bu bulguyu desteklemektedir.

Erken menopoza yaşı osteoporozda belirgin risk faktörü olarak bilinmektedir. Bizim çalışmamızda da osteoporoz grubundaki olguların menopoza girme yaşları 46.63 ± 2.40 , osteopeni grubunda ise 48.00 ± 2.40 yıldır. Literatürdeki çalışmalarda menopoza yaşları bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir .

Her iki grubunda eğitim düzeyleri incelendiğinde en fazla olgunun lise ve üniversite ağırlıklı olduğu görülmektedir. Eğitim düzeyinin yüksek olması hastalarımızın egzersiz programına olan katılımlarını ve ilgilerini olumlu yönde etkilediği görüşündeyiz. Çalışmamızdaki başarı oranlarına da katkısı olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızdaki olguların mesleki durumları incelendiğinde grupların mesleki yönden birbirine yakın olduğu görülmüştür. Gerek mesleki durum gerekse her iki grubun da sedanter yaşama sahip olmaları grup dağılımını homojen bir yapıda olduğunu göstermektedir.

Sigara ve alkol kullanımı osteoporoz için orta derecede risk faktörleri arasındadır. Literatürdeki çalışmalarda sigara kullanımı ve osteoporozun ilişkilendirildiği çalışmaların birçoğunda sigaranın kemik yoğunluğunu azalttığı sonucuna varılmıştır (6,39). Bizim çalışmamızda osteoporoz grubundaki olguların %62.50'si, osteopeni grubundakilerin ise %41.18'i sigara kullanmaktaydı. Alkol kullanımında ise olguların alkol kullanımlarının düzenli olmadığı görüldü. Sigara ve alkolün bir risk faktörü oluşturması konusunda yorum yapılabilmesi için çok sayıda

bireyi içeren kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. Literatürde de tek başına alkol ve KMY arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalara rastlanılmamıştır.

Postür analizi, fizyoterapi alanında yapılan klinik değerlendirmenin alt yapısını oluşturmaktadır. Osteoporozlu bireylerde ciddi postüral değişiklikler meydana gelmektedir. Özellikle torakal kifozda meydana gelen artış belirgindir (4). Literatürde osteoporozlu bireylere yönelik yapılan çalışmalarda kifoz açısı üzerinde durulmuştur. Torakal kifoz, vertebral değişiklikler ile ilişkili olmakla beraber kemik yoğunluğunda azalma ile seyretmektedir (53). Lombardi ve arkadaşlarının (2005) yaptığı çalışmada, Cobb yöntemi ile yapılan kifoz açısının normal değerlerinin 20-40° olduğu belirtilmiştir. Osteoporozlu kişilerde bu değerin 60°'nin üzerinde olduğunu göstermişlerdir (53). Renno ve arkadaşları (2005) osteoporozlu kadınlarda 8 hafta yapılan egzersiz programının solunum fonksiyonu, torakal kifoz, egzersiz toleransı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemek üzere bir pilot çalışma yapmışlardır. Solunum fonksiyonlarında gelişme, torakal kifozda azalma, egzersiz toleransında artma ve yaşam kalitesinde artış elde edildiği görülmüştür (73). Bizim çalışmamızda olgulara detaylı postür analizi yapılmıştır. Egzersiz ile her iki grubun da postüral problemlerde azalma elde edilmiştir. Uyguladığımız egzersiz programı kapsamında abdominal kaslara ve sırt ekstansörlerine uygulanan kuvvetlendirme egzersizlerinin özellikle torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarında azalmada etkili olduğunu düşünmekteyiz. Olguların 21 haftalık egzersiz eğitimi süresince postüral düzgünlük ve farkındalık konusunda eğitilmiş ve bilinçlendirilmiş olmaları sonuç üzerinde etkili olmuştur. Gözlemsel postür analizinin yanısıra objektif ölçüme dayalı olarak flexi-ruler ile yaptığımız torakal kifoz ve lumbal lordoz açısı ölçümlerinde de egzersiz sonrası azalma tespit edilmiştir. Osteoporoz grubunda egzersiz öncesi torakal kifoz açısı $57.84 \pm 13.60^\circ$ iken egzersiz sonrası $51.15 \pm 10.01^\circ$, osteopeni grubunda $57.40 \pm 14.39^\circ$ iken $51.85 \pm 12.27^\circ$ olmuştur. Lumbal lordoz açıları ise osteoporoz grubunda $64.47 \pm 10.82^\circ$ iken $58.89 \pm 8.70^\circ$ olmuştur. Osteopeni grubunda $62.77 \pm 9.65^\circ$ iken $58.43 \pm 9.63^\circ$ olmuştur. Literatürde flexi-ruler ile yapılan çalışmalar bulunmaktadır (36,51,55). Bu yöntemin geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu belirtilmektedir. Farklı çalışmalarda kullanılan ölçüm yöntemleri o yönteme ait değerleri yansıtır. Bu nedenle kifoz ve lordoz açısı ölçümleri Cobb metodundan farklılık gösterebilir. Ölçüm metodları ve değerlendirme kriterleri her metotta

farklılık gösterebilir. Çalışmamızda kullanılan flexi-ruler ile yapılan ölçümlerin klinikte kullanılabilen pratik bir ölçüm metodu olması ve objektif veriler sağlaması nedeniyle önemli olduğunu düşünüyoruz.

Osteoporoza yönelik çalışmalarda izole olarak birçok kası içeren kısıklık ve esnekliğe yönelik değerlendirmelere rastlanılmamıştır. Bizim çalışmamızda her iki tedavi grubunda da lumbal ekstansörler, hamstringler, gastro-soleus, kalça fleksörleri ve omuz adduktor ve internal rotatör kas gruplarına yönelik kısılıklarda azalma ve esneklikte artış yönünde anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Egzersiz programında, grup egzersizlerinin hem başında hem de sonunda uygulamış olduğumuz ısınma, germe ve soğuma egzersizleri içerisinde değerlendirilen kasların tümüne yönelik egzersizlerin bulunması çalışmamızın başarısında etkili olmuştur. Her iki grupta da esneklik değerlerinde artış olmakla birlikte gruplar arasında fark bulunmamıştır. Aynı egzersiz eğitim programının her iki grup içinde uygulanmış olmasının bu sonucu doğurduğunu düşünmekteyiz.

Osteoporozlu hastalarda egzersizin kas kuvveti ve esnekliği artırıcı etkisinin olduğu bilinmektedir. Kas kuvvetinin artması eklem stabilitesini artırarak ağrının azalmasına yardımcı olur. Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak kas kuvvetinde artış bulunmuştur. Osteoporoz grubunda gastrocnemius hariç tüm kas kuvveti değerlerinde egzersiz sonrasında anlamlı artışlar görülmüştür. Gastrocnemius kasında da egzersiz sonrası artış bulunmakla birlikte farkın anlamsız olduğu bulunmuştur. Osteopeni grubunda ise gastrocnemius ve trapezius kasları hariç tüm kas kuvveti değerlerinde egzersiz sonrasında anlamlı artışlar görülmüştür. Kas kuvveti açısından iki deney grubu incelendiğinde gruplar arası fark bulunmadığı görülmüştür. 21 hafta süre ile uyguladığımız egzersiz programının hem osteoporoz hem de osteopeni grubunda kas kuvvetini artırmada etkili olduğunu görmekteyiz.

Osteoporozda tanımlanan kronik ağrı, gelişen postüral deformiteler ile birlikte GYA’nde kısıtlanmalara, fiziksel kapasitenin azalmasına, ruhsal bozukluklara ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olmaktadır. Literatürde osteoporoz üzerinde yapılan çalışmalarda ağrı önemli bir izlem parametresi olarak kullanılmaktadır (24,91). Bizim çalışmamızda olguların ağrı durumu egzersiz öncesi ve sonrası VAS ile değerlendirildi. Her iki grupta da egzersiz sonrasında ağrı şiddetinde anlamlı bir azalma görüldü. Fakat egzersiz sonrasında gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel

olarak anlamlı fark bulunmamıştır . Uyguladığımız egzersiz programı ile osteoporoza bağlı gelişen postüral deformitelerde iyileşme, kas kuvvetinde artış elde edilmiş ve bu gelişmeler doğrultusunda ağrıda azalma meydana gelmiştir.

Yavuzer ve arkadaşları (2001) yaptıkları çalışmada, osteoporozlu hastaların ağrı özelliklerini değerlendirmişlerdir. Olgulara ağrı sorgulama formu, Mc Gill ağrı skoru formu, vücut diagramı ve VAS ile ağrılarının özelliklerini sorgulamışlardır. Osteoporotik hastalarda omurga ağrısının belirgin olduğu görülmüş, daha sonra kalçalara, bacaklara ve gövde yanlarına doğru yayılan ağrının olduğu görülmüştür. Uzun süre aynı pozisyonda ve ayakta kalmak, eğilip doğrulmak ile ağrının arttığını gözlemlemişlerdir. Ağrının şiddeti ise çalışmamıza benzer şekilde 6.9 ± 1.9 cm olarak bildirilmiştir (91). Bizim çalışmamızdaki olgularda osteoporozun daha çok kalça bölgesini etkilemesinin yanısıra olguların kifoz ve lordoz açılarındaki artışa bağlı olarak sırt ve bel ağrıları yaygın olarak görülmekteydi. Hareket halindeki VAS değerleri ise osteoporoz grubunda 5.08 ± 1.68 iken 2.34 ± 1.20 cm'e, osteopeni grubunda 4.37 ± 2.06 cm iken 1.17 ± 1.12 cm'e düşmüştür. Her iki grupta da egzersiz öncesi hareket halindeki ağrının istirahatteki ağrıya göre daha fazla olduğunu görmekteyiz. Uyguladığımız egzersiz programı ile postural deformitelerde elde edilen düzelmelerin, ağrı üzerinde de etkili olduğunu düşünmekteyiz. Lombardi ve arkadaşlarının (2004) yaptığı çalışmada, osteoporozlu kadınlarda ağrı değerlendirmesini VAS ile yapmışlardır. Çalışmalarında 2 deney grubu oluşturmuşlardır. I. Grup akut vertebral kırığı olmayan 15 osteoporozlu kadından, II. Grup ise hiç kırığı olmayan 20 osteoporotik kadından oluşmaktaydı. Çalışmacılar iki grubun ağrı şiddetini sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında 3 grup arasında fark bulamamışlardır (52). Bizim çalışmamız osteoporoz ve osteopeni olmak üzere 2 tedavi grubundan oluşmaktaydı ve ciddi bel ve boyun problemleri bulunmamaktaydı. Dolayısıyla çalışmamızdaki olguların egzersiz öncesi ağrılarının osteoporoz ve osteoporoza bağlı gelişen postüral problemlerden kaynaklanan kas ve ligament zorlanmalarına bağlı olduğu düşüncesindeyiz.

Toplum sağlığı açısından primer korunma en önemli aşamayı oluşturmaktadır. Düşmelere bağlı gelişen kırıklar, insanların hayatını tehdit etmekte olup, tedavisi güç, maliyeti yüksek ve rehabilitasyon süreci uzundur. Kalça kırıklarının oluşumunun %90'ı düşmelerden kaynaklanmaktadır ve 65 yaş üzeri

hastalarda ölüm nedenleri arasında düşmeler altıncı sırada yer almaktadır. Literatürde de yapılan çalışmalarda dengenin geliştirilmesi ile düşme riskinin, dolayısı ile kırıkların önlenebileceği belirtilmiştir. Literatürde denge eğitiminin geriatrik kişilerde etkilerini araştıran çalışmalara çok sık rastlanmaktadır. Fakat osteoporozlu kadınlarda denge eğitiminin incelendiği çalışmalar az sayıdadır (13,56). Özellikle osteoporozlu kişilerin düşme sonucu kırık riski ile karşılaşmaları nedeniyle bu yöndeki çalışmalara daha çok önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Madureira ve arkadaşlarının (2007) yaptığı bir çalışmada, 12 ay süre ile yapılan denge eğitiminin 65 yaş ve üzeri osteoporozlu kadınlarda statik denge, mobilite ve düşme sıklığı üzerine olan etkilerini araştırmışlar. Bu çalışmada 30 osteoporotik kadın deney grubunu, 30 osteoporotik kadın ise kontrol grubunu oluşturmuştur. 12 ay haftada 1 gün 60 dk. fizyoterapist eşliğinde dengeyi geliştirici egzersiz programı uygulamışlardır. Egzersiz programı 15 dk ısınma ve germe egzersizlerini, 30dk denge eğitimi ve ev egzersizlerini içermektedir. Çalışma sonucunda eğitim sonrası deney grubunun kontrol grubuna göre dengede çok iyi sonuçlar elde ettiği belirtilmiştir (56). Biz de çalışmamızda bu çalışmaya benzer olarak denge değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan Berg denge skalasını uyguladık. Hastalarımızın yaş ortalamaları itibarıyla geriatrik hasta popülasyonuna dahil olmadıkları için Berg denge skorlarının oldukça yüksek olduğu görüşüne sahibiz. Olgularımızda dengeyi etkileyebilecek nörolojik, kas iskelet sistemine ait problemlerin bulunmaması da bu sonucu destekler niteliktedir. Bizim çalışmamız da literatürle paralel olarak dengeye yönelik etkili egzersizleri içermektedir. Hem osteoporoz hem de osteopeni grubunda dengede egzersiz sonrası gelişme elde edilmiştir. Egzersiz programına erken dönemde dahil edilen denge egzersizlerinin ileriki dönemde düşmelerin önlenmesinde önemli ve etkili olabileceği görüşündeyiz.

Barnett ve arkadaşları (2003) geriatrik kişilerde grup egzersiz eğitiminin denge, kas kuvveti, reaksiyon zamanı, fiziksel fonksiyon, sağlık durumu ve düşmelerin önlenmesi üzerine olan etkileri incelemiş ve egzersiz sonrası gelişmelerin olduğunu gözlemlemişlerdir (4). Literatürde fizyoterapist eşliğinde yapılan grup egzersizlerinin düşmelerin azaltılmasında etkili olduğu görüşü yaygındır. Günümüzde sağlığın korunması ve komplikasyonların önlenmesi görüşü sağlık politikalarının başında gelmektedir. Kuvvetlendirme, germe, denge ve stabilizasyon

egzersizleri ile elde edilen denge artışının düşmelere bağlı riskleri azaltmada önemli katkılar sağlayacağı görüşüne sahibiz.

Literatürde bir çok yaşam kalitesi ölçütleri bulunurken, biz çalışmamızda SF-36 ve Quleffo-41 anketlerini birlikte kullandık. SF-36 birçok hastalık konusunda genel sağlığı değerlendiren ve yaygın olarak kullanılan bir yaşam kalitesi ölçeğidir (68,77). Qualeffo-41 ise osteoporozlu hastalara özel geliştirilmiş yaşam kalitesi anketidir (77).

Adıgüzel ve arkadaşları (2000) yaptıkları çalışmada, osteoporozun yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yaşam kalitesi ölçeği olarak SF-36 ölçeğine benzer nitelikte olan Nottingham Sağlık Profili (NHP) kullanılmıştır. Bu skalada; ağrı, fiziksel aktivite, yorgunluk, uyku, sosyal izolasyon ve emosyonel reaksiyon skorları olmak üzere toplam 6 skor değerlendirilmişlerdir. Çalışma sonucunda, KMY ile NHP skorları arasında negatif ilişki bularak yaşam kalitesinin KMY ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir (1).

İnsan yaşam beklentisindeki artış ve mevcut sağlık koşullarındaki iyileşme günümüzde osteoporoza bağlı kırık oluşumunu önemli bir sağlık sorunu haline getirmiştir. Erhan ve arkadaşının (2006) yaptığı bir çalışmada, osteoporotik kırığı olan ve olmayan postmenopozal osteoporozlu kadınlarda, kırığın yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Yaşam kalitesini SF-36 ile değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak her iki grupta da yaşam kalitesi açısından fark saptanmamıştır (23). Sonucun böyle olması osteoporozlu kadınlarda kırığa bağlı olmaksızın yaşam kalitesinin azaldığını göstermektedir.

Oleksik ve arkadaşları (2000) yaptıkları çalışmada, 7 ülkede 751 postmenopozal osteoporozlu kadın üzerinde yaşam kalitesini değerlendirmişlerdir. Bizim de çalışmamızda uyguladığımız Qualeffo-41 yaşam kalitesi anketini uygulamışlardır. Çalışmaya aldıkları kadınların 449'unun vertebra kırığı olduğunu 302'sinin ise vertebra kırığı geçirmemiş olduğunu belirtmişlerdir. Bu iki grup arasında ağrı, fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, genel sağlık ve toplam skorlar arasında belirgin farklar bulmuşlardır. Mental fonksiyon parametresinde iki grup arasında fark bulmamışlardır. Yaşın ve vertebral kırıkların artması ile ilişkili olarak yaşam kalitesinde azalma bulmuşlardır (50,65). Çalışmamızdaki olgular herhangi bir

kırığa sahip olmadıkları için bu çalışma ile karşılaştırma yapma olanağı bulunmamakla birlikte uzun süreli takip sonuçları bize değerli bilgiler sağlayabilir.

Çalışmamızda egzersizin KMY üzerindeki etkisini değerlendirilmesinde DEXA yönteminden yararlanılmıştır. Literatürde de DEXA klinik kullanımda altın standart olarak kabul edilmektedir. Radyasyon oranının az olması ve kolay uygulanabilirliği yanısıra geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış standart bir görüntüleme yöntemi olması açısından tercih edilmektedir.

Osteoporoz, çeşitli kırıklarla sonuçlandığı için klinik olarak oldukça önemlidir. Özellikle kalça kırıklarının insidansı yüksektir. Osteoporozun bu klinik öneminden dolayı çalışmamızda egzersizin femur başının KMY üzerindeki etkisini değerlendirdik. Osteoporoz grubunun egzersiz öncesi T-skoru değeri -2.74 ± 0.23 iken egzersiz sonrasında -2.38 ± 0.45 olarak bulunmuştur. Grubun dağılımlarına bakıldığında olguların %56.25'i osteoporoz kriterleri ile uyumlu T değerlerine sahipken %43.75'i osteopeni grubu için geçerli T değerlerine ulaşmışlardır. Osteopeni grubunda ise egzersiz öncesi -1.75 ± 0.50 iken egzersiz sonrasında -1.42 ± 0.54 olarak bulunmuştur. Osteopeni grubunda egzersiz öncesi T-skorumlarına göre tüm olgular osteopeni için kabul edilen -1 ile -2.5 arası bir değere sahipken, egzersiz sonrası bu grubun dağılımlarına bakıldığında olguların %76.48'i osteopeni kriterleri ile uyumlu T değerlerine sahipken %23.52'i sağlıklı kişiler için geçerli T değerlerine ulaşmışlardır. Çalışmaya aldığımız kadınların osteoporoz ve osteopeni tanısı konulup üzerinden çok uzun zaman geçmeden egzersiz programına katılmaları tedavimizin başarısını artırdığı görüşündeyiz. Ayrıca egzersizlerin fizyoterapist eşliğinde yapılmasının ve grup motivasyonunun sonuçlar üzerinde önemli katkıları bulunduğu düşünmekteyiz. Osteoporoz grubundaki kadınların egzersiz öncesi KMY değerleri 0.67 ± 0.03 gr/cm² iken egzersiz sonrası 0.72 ± 0.06 gr/cm² lik değere ulaşmıştır. Osteopeni grubunda ise 0.77 ± 0.07 gr/cm² iken 0.81 ± 0.07 gr/cm² lik değere ulaşmıştır.

Literatürdeki çalışmalarda fiziksel aktivite ve egzersizin KMY üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Ancak egzersiz programlarının cins, şiddet, süre ve sıklığı konusunda ortak bir görüş bulunmamaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarla Tai Chi'nin güvenilir, etkili, tedaviye yönelik bir egzersiz şekli olduğu ortaya konulmaktadır (90). Wayne ve

arkadaşlarının (2007) yaptığı bir çalışmada, postmenopozal kadınlarda Tai Chi'nin KMY üzerine olan etkisi değerlendirilmiş ve sonuç olarak Tai Chi'nin postmenopozal kadınlarda KMY'nu geliştirmede etkili ve güvenilir bir fiziksel aktivite olduğu ortaya konulmuştur (87).

Geliştirdiğimiz egzersiz programında literatürde de belirtildiği gibi ağırlık aktarma egzersizlerine önem verilmiştir. Denge ve ayakta yapılan egzersizler alt ekstremitte kemikleri üzerinde yük bindirerek ağırlık aktarma esasına dayanmaktaydı.

Pre ve postmenapozal kadınlar üzerinde yapılan birçok çalışmada uzun dönemli ağırlık aktarma ve kuvvetlendirme egzersizlerinin özellikle lumbal vertebrada, femur boynu ve trokanter'de KMY üzerine olan etkileri incelenmiştir (20,22,40).

Bizim çalışmamıza benzer olarak Chien ve arkadaşları (2000), osteopenik kadınlar üzerinde yapmış olduğu 24 haftalık aerobik egzersiz programının femur boynunun KMY artırdığını bulmuşlardır. Bu çalışmada egzersiz programı 24 hafta boyunca haftada 3 kez 50 dakika olarak uygulanmıştır. Egzersiz programında yürüme bandı ve step egzersizlerini kullanmışlardır. Yürüme programını 5 dk ısınma periodu ile başlatarak ve 5 dk soğuma periodu ile sonlandırmışlardır. Egzersiz programının ikinci bölümünde 10 dk süre ile step egzersizleri 20 cm platform kullanılarak yapılmıştır (16). Bizim çalışmamız; 21 hafta haftada 3 kez 60 dk uygulanmıştır. Her iki çalışmada da ısınma, solunum, denge, koordinasyon, kuvvetlendirme, germe, stabilizasyon ve soğuma egzersizleri uygulanmıştır.

Brankovic ve arkadaşları postmenopozal osteoporozu olan kadınlar üzerinde yaptıkları çalışmada egzersizin medikal tedavi olmaksızın KMY üzerinde olumlu etkisinin olduğunu göstermişlerdir (47).

Kemmler ve arkadaşlarının (2002) yaptıkları çalışmada; postmenopozal osteopenili kadınlarda egzersizin KMY, fiziksel kapasite ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. 1 yıl süre ile haftada 2 kez 12–15 kişilik gruplar halinde egzersiz programları oluşturmuşlardır. Bu çalışmadaki egzersiz programı ısınma, endurans, zıplama, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinden oluşmakta olup, ağırlık aktarma egzersizlerine önem verilmiştir. Zıplama egzersizlerine ise 5. ayda geçilmiştir. Kuvvetlendirme egzersizleri de bizim çalışmamıza benzer nitelikteydi. Çalışma

sonucunda iki grup arasında belirgin farklılıklar saptanmıştır. Özellikle KMY, yaşam kalitesi değerlerinde egzersiz grubunda artışlar bulmuşlardır (40). Bizim çalışmamızın sonuçları da bu çalışmayla uyumludur. Gerek osteoporoz gerekse osteopenide egzersizin etkisinin tartışılmaz olduğu görüşündeyiz.

Uygun fiziksel aktivite osteoporozun tedavisinde etkili bir faktördür. Literatürde yürümenin KMY üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu gösteren çalışmalar bulunmakla birlikte tek başına yürümenin KMY üzerinde olan etkisi tartışmalıdır. Yamazaki ve arkadaşlarının (2004) yaptığı çalışmada tek başına yürümenin postmenopozal osteoporozu ve osteopenisi olan kadınlarda kemik metabolizması üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda yürümenin lumbal bölgedeki (L2-L4) KMY’da artış sağladığını saptamışlardır (88).

30 – 80 yaşları arasında aerobik kapasitede yaklaşık olarak %50 oranında azalma meydana gelir. Lombardi ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; düzenli egzersiz yapan yetişkin bir kişide yılda 0,25 ml/kg/min aerobik kapasitede kayıp olduğu, düzenli egzersiz alışkanlığı olmayan bir kişide ise bu kaybın 0,71 ml/kg/min düzeye ulaştığı belirtilmiştir (52).

Vücut ağırlığı ile yapılan aerobik egzersizlerin, yürüme ve koşmanın osteoporozu önlediği, kas kuvveti, koordinasyon ve dengeyi artırarak düşmeyi engellediği, kemik yoğunluğu üzerinde, bisiklete binmek ya da yüzmeye göre daha etkili olduğunu belirtilmektedir.(47)

Barnett ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, geriatric kişilerde 1 yıl süre ile yapılan, ev egzersiz programı ile takviye edilen grup egzersiz programının denge, kas kuvveti, reaksiyon zamanı, fiziksel fonksiyon, sağlık durumu ve düşmenin önlenmesi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmalarının sonucunda, yapılan egzersiz programı ile dengede gelişme ve düşme oranında azalma olduğu sonucuna varılmıştır (4).

Gusi ve arkadaşları (2006) yaptıkları çalışmada, düşük frekanslı vibrasyon egzersizleri ile yürümenin kırık riskini azaltmadaki etkilerini incelemişlerdir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, 8 hafta yapılan vibrasyon egzersizlerinin kemikteki kırık riskini azaltmada yürümeden daha etkili olduğu bulunmuştur. Özellikle kalça KMY ve denge gelişiminde, yürümeye göre daha etkili olduğu vurgulanmıştır (33).

Osteoporoz tedavisinde; ağrı, depresyon, deformiteler sonucu oluşabilecek fonksiyonel yetersizlikler ve psikososyal problemlerin yanında yaşam kalitesinde azalma gibi pek çok sorunun giderilmesinde egzersiz eğitimi, en önemli rehabilitasyon yaklaşımıdır.

Bu çalışmanın sonuçları açısından, osteoporoz için iyi düzenlenmiş grup egzersiz eğitiminin; özellikle KKTC’de gerçekleştirilen bir pilot çalışma olması yönüyle ve halk sağlığı açısından önemli yararlar ve kazanımlar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın başında ortaya konulan hipotezlere ilişkin sonuçlar şu şekilde gerçekleşmiştir:

Hipotez 1: Egzersiz eğitimi ile yaşam kalitesinde olumlu yönde artış sağlanmıştır.

Hipotez 2: Egzersiz eğitimi, hem osteoporozlu hem de osteopenili kadınlarda fonksiyonel düzeyi artırmıştır.

Hipotez 3: Egzersiz eğitimi ile hem osteoporozlu hem de osteopenili kadınlarda KMY artmıştır.

Hipotez 4: Egzersiz öncesi tespit ettiğimiz postural problemlerde egzersiz sonrası düzelmeler sağlanmıştır.

Hipotez 5: Fizyoterapist eşliğinde yapılan grup egzersizleri her iki grubun kas kuvvetinde artış sağlamıştır.

5.1. Limitasyonlar

1. Çalışmamızda gruplardaki olgu sayısının 30'dan az olması bir limitasyon olarak kabul edilebilir. Geniş serili çalışmalarla istatistiksel analizlerin değeri artacaktır. Uyguladığımız tedavi yaklaşımının grup egzersizleri olduğu düşünülürse geniş serili çalışmaların yapılabilmesi için daha büyük mekana, fizyoterapiste ve zamana ihtiyaç duyulacağı da bir gerçektir.
2. Çalışmamız iki egzersiz grubundan oluşmaktaydı. Hem osteoporotik hem de osteopenik grup için ayrı kontrol grubu oluşturulabilseydi sonuçlar daha iyi yorumlanabilirdi. Ancak egzersiz yapmadan ve ilaç kullanmadan oluşturulan kontrol grubu etik açıdan uygun olmayacaktır.
3. Çalışmamızda kas kuvvetinin belirlenmesinde manuel kas testi yerine dinamometre veya bilgisayar yardımlı ekipmanların kullanımı ile daha objektif sonuçlar elde edilebilirdi. Ancak klinik şartlarda pratik bir metod olarak kas testinin her zaman değerli olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR

Postmenopozal osteoporoz ve osteopeni teşhisi konmuş kadınlarda grup egzersizinin KMY, fonksiyonel düzey, yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek ve gruplar arası farkları karşılaştırmak amacı ile bu çalışma yapılmıştır. Çalışma, DEXA (Dual Energy X-ray Absorbtometry) yöntemi ile osteoporoz (-2.5'den küçük T-Skor değeri) ve osteopeni (-1 ile -2.5 T-Skor değeri) teşhisi konulan 16 osteoporotik, 17 osteopenik olmak üzere toplam 33 kadın üzerinde gerçekleştirilmiştir. Tüm olguların ayrıntılı hikayeleri ve demografik özellikleri kaydedildikten sonra KMY ölçümü (DEXA- T değeri), ağrı şiddeti (VAS), kas kuvveti (manuel kas testi), kas kısalıkları, esneklik, postür analizi, yaşam kalitesi (SF-36 ve Qualeffo 41), denge (Berg denge skalası) ve vertebral kolondaki fizyolojik eğrilikleri kapsayan değerlendirmeler yapılmıştır. Egzersiz programı fizyoterapist eşliğinde 21 hafta süre ile haftada 3 gün uygulanmıştır. Bu program solunum, ısınma, germe, kuvvetlendirme, denge, stabilizasyon ve soğuma egzersizlerini kapsayan grup egzersizlerinden oluşmaktadır. Egzersiz öncesi ve sonrasında tüm değerlendirme sonuçlarından elde edilen değerler hem grup içi, hem de gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucu şu sonuçlara varılmıştır:

1. Erken menopoz osteoporoz için risk faktörüdür. Bizim çalışmamızda da her iki grubun değerleri de bu görüşü desteklemektedir.
2. Uyguladığımız egzersiz programı ile hem osteoporoz hem de osteopeni grubundaki olgularda fonksiyonel düzey artmıştır. Kas kuvveti ve esneklikte artış, kas kısalıklarında ise azalma elde edilmiştir.
3. Egzersiz öncesi tespit ettiğimiz postüral problemlerde egzersiz sonrası düzelme elde edilmiştir. Uygulanan egzersiz programının içeriği ile uyumlu olarak özellikle kifoz ve lordozda düzelmeler elde edilmiştir. Egzersiz öncesi kifoz ve lordoz açılarında egzersiz sonrası her iki grupta da azalma meydana gelmiştir.
4. Çalışmamızda genel sağlığı değerlendiren SF-36 ve osteoporozla özel geliştirilmiş olan Qualeffo-41 yaşam kalitesi ölçekleri kullanılmıştır. Hem osteoporoz hem de osteopeni grubunda her iki yaşam kalitesi ölçeğinde de

artışlar elde edilmiştir. Geliştirdiğimiz grup egzersiz programı ile aynı patolojiye sahip bireylerin bir araya gelmesini sağlayarak uyguladığımız egzersiz programının yaşam kalitesinin artmasında etkili olduğu görüşündeyiz.

5. Geliştirdiğimiz egzersiz programı kapsamında denge egzersizlerine de yer verilmesi ile her iki grupta da egzersiz sonrası denge değerlerinde artış elde edilmiştir. Düzenli yapılan egzersizle beraber kas kuvvetinde, dengede, fonksiyonel kapasitede artışın olması her iki grupta da egzersizin yararlarını göstermektedir.
6. Çalışmamızda olguların ağrılarına VAS ölçeğiyle bakılmıştır. Her iki grupta da VAS skorlarının azaldığı ve bu azalmanın çalışmamızın diğer parametrelerini olumlu etkilediği, uyguladığımız egzersiz programının her iki grupta da genel bir iyileşme sağladığı belirlenmiştir.
7. Osteoporozun tedavisi ve önlenmesinde fiziksel aktivite ve egzersizin yeri ve önemi büyüktür. Çalışmamızda uyguladığımız egzersiz programının geniş kapsamlı olması çalışmamızın başarısını artırmıştır. Her iki grupta da T-skoru değerlerinde azalma, KMY değerlerinde artış elde edilmiştir. Özellikle kuvvetlendirme egzersizleri ile ağırlık aktarma egzersizlerinin ilerleyici şekilde haftada 3 kez 21 hafta süre ile fizyoterapist eşliğinde yapılmasının bu sonuçları ortaya çıkardığı düşünülmektedir.
8. Hem osteoporoz hem de osteopeni grubunda uyguladığımız egzersiz programı ile anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. İki grup karşılaştırıldığında gruplar arası farklılıkların olmadığı görülmüştür. Bu sonuca bağlı olarak osteoporozun her aşamasında egzersiz eğitiminin aynı derece etkili olabileceği görüşüne sahibiz. Fakat olguların erken dönemden itibaren egzersiz programına katılması ve uygulanan egzersiz programını içeriği büyük önem taşımaktadır.
9. Elde edilen sonuçlar geliştirdiğimiz kapsamlı grup egzersiz programının osteoporoz ve osteopenide oldukça yararlı kazanımlar sağladığını göstermektedir.

Çalışmamızı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran en önemli noktanın osteoporoz ve osteopeni tanısı konan postmenopozal kadınların iki ayrı grup olarak tedaviye alınması ve tedavi sonrası sonuçların iki grup arasında karşılaştırılmasıdır. Ayrıca değerlendirme parametresi olarak birçok faktörün incelenmesi, egzersiz öncesi ve sonrası KMY ölçümünün altın standart olarak kabul edilen DEXA ile yapılabilmesi büyük önem taşımaktadır. Grup egzersiz programının haftada 3 kez 21 hafta süre ile fizyoterapist eşliğinde yapılması bizim çalışmamızı literatürdeki çalışmalardan farklı kılmıştır. Hastalığa özel olarak oluşturulan grup egzersiz programlarının tedavinin etkinliğini artıracağı görüşündeyiz.

Geniş serili ve kontrol grubunu içeren uzun dönem sonuçların değerlendirildiği ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçların ileride yapılacak osteoporoz ile ilgili çalışmalara yön vereceği ve bu alanda çalışanlara yol gösterici özellik taşıması açısından olumlu katkı yapacağı beklenen yararlar arasında görülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Adıgüzel, D., Gündüz, H., Bodur, H. ve Yücel M.(2000). Quality of Life in Osteoporosis.*Romatizma*,15(3):173-179.
2. Aloia, J. F. (1989).*Osteoporosis: A Guide to Prevention and Treatment*. United States: Versa Press.
3. Aranha, L.L.M., Miron Carelo JA., Alonso Sardon M., Del Pino Montes J.,Saenz Gonzalez.(2006).Health-related Quality of Life in Spanish Women with Osteoporosis. *Revista Saude Publica*,40(2).
4. Barnett, A., Smith, B., Lord, S.R., Williams, M., Baumann A.(2003). Community-based Group exercise Improves Balance and Reduces Falls in At-Risk Older People: A Randomised Controlled Trial. *Age and Ageing*,32(4):407–414.
5. Bartl,R., Frisch, B., Bartl, C.(2004). *Osteoporoz Teşhis, Korunma, Tedavi* (Tan, A. A.). Ankara: Ortadoğu Reklam Tanıtım ve Yayıncılık A. Ş.(2006).
6. Başaran, A., Sarıbay, G. F., Akın ,S., Korkusuz ,F. (2005). Sigara Kullanımı ve Kemik Mineral Yoğunluğu İlişkisi. *Osteoporoz Dünyasından*, 11(1), 22–26.
7. Başaran, S., Güzel, R., Benlidayı, İ. C.,Uysal, F.G.(2006). Osteoporozda Vitamin D Düzeyinin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi.*Osteoporoz Dünyasından*,12(2):35-38.
8. Berg, K., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. L., Maki, B.(1992). Measuring Balance in The Elderly:Validiation of an Instrument. *Can J Public Health*, 83,7–11.
9. Bianchi, M.L.,Orsini, M.R.,Saraifoger, S.,Ortolani, S.,Radaelli, G.,Betti S.(2005). Quality of Life in Postmenopausal Osteoporosis.*Health and Quality of Life Outcomes*,3:78.

10. Boling, E. P.(2004). Secondary Osteoporosis: Underlying Disease and The Risk for Glucocorticoid-Induced Osteoporosis. *Clinical Therapeutics*,26(1):1–14.
11. Cadarette, S.M., Jaglal, S.B., Kreiger, N., McIsaac, W.J., Darlington, G.A., Tu, J.V.(2000). Development and validation of osteoporosis risk assessment instrument to facilitate selection of women for bone densitometry. *Canadian Medical Association Journal*.162(9):1289–94.
12. Carne, K.(2003). *Tidy's Physiotherapy* (E. Yakut, H. Kayıhan). Ankara: Pelikan Yayıncılık.(2008).
13. Carter, N.D., Khan, K.M., McKay, H.A., Petit, M.A., Waterman, C.(2002). Community-based Exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75- year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial,*Canadian Medical Association Journal*, 167(9):997-1004.
14. Cass,A. R., Shepherd, A. J., Carlson, C. A.(2006). Osteoporosis Risk Assesment and Ethnicity: Validation and comparison of two clinical risk stratification instruments.*J Gen Intern Med*,21:630-635.
15. Ceceli, E., Kısaoğlu, S., Saraçoğlu, M., Kocaoğlu, S., Yorgancıoğlu, Z. R.(2001). Postmenopozal Osteoporozda Egzersiz ve Kalsiyum Tedavisinin Etkinliği.*Romatizma*,16(2):90-94.
16. Chien, M.Y., Wu, Y. T., Hsu, A.T., Yang, R.S., Lai, J.S. (2000). Efficacy Of A 24-Week Aerobic Exercise Program For Osteopenic Postmenopausal Women, *Calcified Tissue International*, 67,443–448.
17. Chien,M.Y., Yang, R. S.,Tsao, J. Y.(2005). Home-based Trunk-strengthening Exercise For Osteoporotic and Osteopenic Postmenopausal Women Without Fracture:A pilot Study,*Clinical Rehabilitation*,19:28-36.
18. Cooper, C.(1999). Epidemiology of Osteoporosis. *Osteoporosis International*,2,2–8.
19. Cooper, K.(1989). *Preventing Osteoporosis*. United States: Cooper Clinic.

20. Daniels, D. M. A.(2005). *Exercises For Osteoporosis*. Canada: Hatherleigh Press.
21. Elliott, T.E., Renier, C.M., Palcher, J.A.(2003). Chronic Pain, Depression and Quality of Life : Correlations and Predictive Value of the SF-36, *American Academy of Pain Medicine*,4(4):331-39.
22. Englung, U., Littbrand, H., Sondell, A., Pettersson, U., Bucht, G.(2005). A 1-year combined weight-bearing training program is beneficial for bone mineral density and neuromuscular function in older women. *Osteoporosis International*, 16(9):1117–23.
23. Erhan, B., Gündüz, B.(2006). Postmenopozal Osteoporotik Kadınlarda fraktürün Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. *Osteoporoz Dünyasından*, 12(2):31–34.
24. Erkin, G., Akınbingöl, M.,Gülşen, E.D., Aybay, C.,Özel, S.(2004). Osteoporoz Ünitimizde Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümü Yapılmış Olan Geriatrik Olguların Özellikleri.*Türk Geriatri Dergisi*, 7(2):84-88.
25. Eryavuz, M.(1999). Osteoporozdan Korunma ve Rehabilitasyon. *Osteoporoz Sempozyumu*,101–107.
26. Felsenberg, D., Silman, A. J., Lunt, M., Armbrecht, G., Ismail, A. A., Finn J. D., et all.(2002). Incidence of Vertebral Fracture in Europe: Results From the Prospective Osteoporosis Study (EPOS).*Journal of bone and mineral research*,17(4):716-724.
27. Frontera, W. R. (1999). *Exercise in Rehabilitation Medicine*. United States: Human Kinetics.
28. Gaby, A. R.(1994). *Preventing and Reversing Osteoporosis*. New York: Three Rivers Press.
29. Gerend, M. A., Mindy, J. E., Aiken, L. S., Maner, J. K.(2006). Reasons and Risk:Factors Underlying Women’s Perceptions of Susceptibility To Osteoporosis.*Maturitas*,55:227-237.

30. Geriatri Derneği Web Sitesi. Erişim:11.06.08,
<http://www.geriatri.org=osteoporoz>.
31. Gilligan,C., Checovich, M.,M., Smith, E.,L.(1993). Osteoporosis.J.S., Skinner,(Ed.).*Exercise Testing and Exercise Perscription For Special Cases:Theoretical Basis and Clinical Application*(127-137).United States:A Wolters Kluwer Company.
32. Green , S. B., Salkind, N. J., Akey, T. M.(2000). *Using SPSS For Windows: Analyzing and Understanding Data*. United States: Prentice-Hall.
33. Gusi, N.,Raimundo, A.,Leal, A.(2006). Low-frequency Vibratory Exercise Reduces The Risk of Bone Fracture More Than Walking:A Randomized Controlled Trial.*BMC Musculoskeletal Disorders*,7:92.
34. Guyton, A. C., Hall, J. E.(1994). *Tıbbi Fizyoloji* (Çavuşoğlu, H.).İstanbul:Nobel Tıp Kitabevleri.(1996).
35. Günaydın, R., Karatepe, A.G.(2007). Kemğin Biyomekanik Özellikleri ve Yaş İle İlişkili Kırıkların Biyomekaniği, *Osteoporoz Dünyasından*,13,44-8.
36. Harrison, D. E.,Haas, J. W.,Harrison, D. D.,Holland, B.,Janik, T.(2005). Sagital Skin Contour of The Cervikal Spine:Interexaminer and Intraexaminer Reliabilty of The Flexcurve Instrument.*Journal of Manipulative Physical Therapy*,28:516-519.
37. Işık, M., Cankurtaran, M. Senil Osteoporoz ve Tedavisi (2006). S. Arıoğlu,(Ed.) *Geriatri ve Gerontoloji*.(s.735–752). Ankara: Özyurt Matbaacılık.
38. Kayıhan, H., Yıldırım, S. A., Yücel, H. Geriatrik Rehabilitasyonda Değerlendirme. (2006). S. Arıoğlu,(Ed.) *Geriatri ve Gerontoloji*. (s. 183–255). Ankara: Özyurt Matbaacılık.
39. Keen, R.(2007). Osteoporosis: Strategies For Prevention and Management. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*,21(1):109–122.

40. Kemmler, W., Engelke, K., Lauber, D., Weineck, J., Hensen, J., Kalender, J.(2002). Exercise effects on fitness and bone mineral density in early postmenapousal woman:1-year EFOPS results. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.34(12): 2115–2123.
41. Kerschhan, S., Katharina, Uher, Eva, Grampp, Stefan.(2001). A Neuromuscular Test Battery for Osteoporotic Women: A pilot study. *American Journal Physical Medicine*,80, 351–357.
42. Khan, A.(2006). Premenopausal Women and Low Bone Density. *Can Fam Physician*,52,743–747.
43. Kırdı, N.(2005). *Sağlıklı Yaşlanma ve Egzersiz*. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu-Ankara: Grafik Sanatlar Basım Tasarım Ltd.Şti.
44. Kırdı, N., Bumin, G., Kayıhan, H. Geriatrik Yaş Grubunda Yaşam Kalitesi ve Değerlendirmesi. (2006). S. Arıoğlu,(Ed.) *Geriatri ve Gerontoloji*.(s.245–255). Ankara: Özyurt Matbaacılık.
45. Koçyiğit, H., Gülseren, Ş., Erol, A., Hizli, N., Memis, A.(2003). The reliability and Validity of the Turkish Version of Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO).*Clin Rheumatol*,22,18-23.
46. Kutsal, Y. G. Osteoporoz.(2000). M. Beyazova, ve Y. G., Kutsal, (Ed.) *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. (s. 1872–1894). Ankara: Güneş Kitabevi.
47. Kutsal, Y.G. (2002). *Osteoporoz Özel Sayısı-Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, Ankara: Türkiye Klinikleri.
48. Lewiecki, E. M.(2004). Management of Osteoporosis. *Clinical and Molecular Allergy*,2,9.
49. Lewiecki, E. M.,Silverman, S. L.(2006). Redefining Osteoporosis Treatment:Who To Treat and How Long To Treat.*Arq Bras Endocrinol Mtab*,50(4):694-704.

50. Lips, P., Schoor, N.M.(2005). Quality of Life in Patients With Osteoporosis. *Osteoporosis International*,16(5):447–55.
51. Loewenstein, H., Patterson, J., Shuke, J. (1989). *Comparison of Lumbar Curves, When Sitting on The Nada-chair, Sitting on a Conventional Chair and Standing. Master of Science Degree in Physical Therapy*, A Research Project, Beaver College.
52. Lombardi, I., Oliveira, L.M., Natour, J.(2004). Evaluation of physical capacity and quality of life in osteoporotic women. *Osteoporosis Intenational*,15(1):80–85.
53. Lombardi, I., Oliveira, L.M., Mayer, A.F., Jardim, J.R., Natour, J.(2005). Evaluation of Pulmonary Function and Quality of Life in Women with Osteoporosis. *Osteoporosis International*,16,1247–1253.
54. Lord, S.R., Castell, S.,Corcoran, J.,Dayhew, J.,Matters, B., Shan, A.,Williams, P. (2003). The Effect of Group Exercise on Physical Functioning and Falls in Frail Older People Living in Retirement Villages: Radomized Controlled Trial, *American Geriatrics Society*,51,1685–1692.
55. Lundon, K. M. A., Li, A.M.W.Y., Bibershtein, S.(1998). Interrater and Interrater Reliability in The Measurement of Kyphosis in Postmenopausal Women With Osteoporosis. *Spine*,23(18):1978–85.
56. Madureira, M.M., Takayama, L., Gallinaro, A.L., Caparbo, V.F., Costa, R.A.,Pereira, R.M.R.(2007). Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomised controlled trial. *Osteoporosis International*, 18,419–425.
57. Maghraoui, E. A., Guerboub, A. A., Mounach, A., Ghozlani, I.,Nouijai A.,Ghazi, M.,Achemlal, L.,Bezza, A.,Tazi, M. A.(2007). Body Mass Index and Gynecological Factors as Determinants of Bone Mass in Healty Moroccan Women. *Maturitas*,56, 375–82.

58. Marcus, R.(1996). The Nature of Osteoporosis: Clinical Review 76.*Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*,81(1):1–4.
59. Meeks, S.(1999). *An Exercise Program Preventing and Treatment of Osteoporosis*. Florida: Triad Publishing Company.
60. Miller, P. D.,Barlas, S., Brenneman, S. K.,Abbott, T.A.,Chen, Y., Connor, E., Siris, E.S. (2004). An Approach To Identifying Osteopenic Women At Increased Short-term Risk Of Fracture, *Arch intern Med*, 164,1113–1120.
61. Moffat,M., Vickery, S.(1999). *American Physical Therapy Association Book of Body Maintenance and Repair*.United States:Round Stone Press.
62. Morris,M.,Schoo,A.(2004).*Optimizing Exercise and Physical Activity in Older People*. London: Butterworth-Heinemann.
63. Nguyen, T. V., Sambrook, P. N., Eisman, J. A.(1998).Bone Loss, Physical Activity and Weight Change in Elderly Women: The Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *Journal of Bone and Mineral Research*,13(9):1458–1467.
64. Nguyen, T. V., Center, J. R., Eisman, J. A.(2000). Osteoporosis in Elderly Men and Women: Effects of Dietary Calcium, Physical Activity and Body Mass Index. *Journal of Bone and Mineral Research*,15(2):322–331.
65. Olesik, A., Lips, P., Dawson, A., Minshall, M. E., Shen, W., Cooper, C., Kanis, J. (2000). Health-Related Quality of Life in Postmenopausal Women With Low BMD With or Without Prevalent Vertebral Fractures, *Journal of bone and mineral research*,15(7):13841392..
66. Otman, A. S. (2006). *Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler*. Ankara: Meteksan A.Ş.
67. Otman, A. S., Demirel, H. Ve Sade, A. (1998). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Ankara: Sinem Ofset.

68. Ozcan, A.,Donat, H.,Gelecek, N.,Ozdirenc, M.,Karadibak, D.(2005). The Relationship Between Risk Factors For Falling and The Quality of Life in Older Adults.*BMC Public Health*,5,90.
69. Özdemir, F.,Kabayel, D. D.,Türe M.(2006). Postmenopozal Osteoporotik Kadınlarda Aile Hikayesinde Osteoporoz Varlığının Önemi.*Osteoporoz Dünyasından*,12,60-3.
70. Parsons, L. C.(2005). Osteoporosis: Incidence, Prevention and Treatment Of Silent Killer, *Nursing Clinics of North America*,40,119–133.
71. Poole, K.E.S., Compston, J.(2006). Osteoporosis And Its Management. *BMJ*,333,1251–1256.
72. Raisz, L. G.(2005). Pateogenesis of Osteoporosis: Concepts, Conflicts and Prospects. *The Journal of Clinical Investigation*,115:(12):3318–3325.
73. Renno, A. C. M.,Granito, R. N., Driusso, P.,Costa, D.,Oishi J.(2005). Effects of an Exercise Program On Respiratory Function, Posture and on Quality of Life in Osteoporotic Women:A Pilot Study.*Physiotherapy*,91:113-118.
74. Riester, C., Perkins, S.(2005).*Osteoporosis For Dummies*.Indiana: Wiley Publishing, Inc.
75. Rizer, M.K. (2006).Osteoporosis. *Primary Care Clinics in Office Practice*,33,943-951.
76. Rizzoli, R.,Bonen, S.,Brandi, M. L.,Burlet, N.,Delmas, P.,Reginster, J. Y.(2007). The Role of Calcium and Vitamin D in the Management of Osteoporosis.*Bone*,42,246-249.
77. Saridoğan, M. E.,Akarırmak, Ü.,Çakmak, B.,Can, G.(2002). Osteoporotik Vertebra Kırığının Yaşam Kalitesine Etkisi.*Osteoporoz Dünyasından*,8(3):128-133.
78. Staa, T. P.,Dennison, E. M.,Leufkens, H. G.M.,Cooper, C.(2001). Epidemiology of Fractures in Englend and Wales.*Bone*,29,517-522.

79. Sutcliffe, A.(2006).*Osteoporosis: A Guide for Health-care Professionals*. England: Whurr Publishers Limited.
80. Thomas, S. K.,Humphreys, K. J.,Mille M. D.,Cameron, I. D.,Whitehead, C.,Kurrle, S.,Mackintosh, S.,Crotty, M.(2008). Individual Nutrition Therapy and Exercise Regime:A Controlled Trial of Injured, Vulnerable Elderly(Interactive Trial).*BMC Geriatrics*,8,4.
81. Tüzün, F.(1999). Osteoporozun Tanımı, Sınıflanması ve Epidemiyolojisi. *Osteoporoz Sempozyumu*,9–15.
82. Tüzün, Ş.(1999). Osteoporozda Tanı Yöntemleri, *Osteoporoz Sempozyumu*, 41–50.
83. Uyanık, M., Karaduman, A. A., Can, F. Yaşlılarda Düşmeler, Kırıklar ve Önlenmesi, Osteoporoz Rehabilitasyonu.(2006). S. Arıoğlu, (Ed.) *Geriatric ve Gerontoloji*. (s.339–351, 763-779). Ankara: Özyurt Matbaacılık.
84. Vainionpaa, A.,Korpelainen, R., Sievanen, H.,Vihriala, E.,Leppaluoto, J.,Jamsa, T.(2007). Effect of Exercise and Its Intensity on Bone Geometry At Weight-bearing Tibia and Femur,*Bone*,40,604-611.
85. Vik, S. A.,Maxwell, C. J.,Hanley, D. A.(2005). Treatment of Osteoporosis in Older Home Care Population.*BMC Musculoskeletal Disorders*,6:7.
86. Wall, P. D., Melzack, R.(1984). *Testbook of Pain*. Edinburg: Churchill Livingstone.
87. Wayne, P.M.,Kiel, D. P.,Krebs, D.E.,Davis, R.B.,Savetsky, J.,Connelly, M.,Buring, J.E.(2007). The Effects of Tai Chi on Bone Mineral Density in Postmenopausal Women:A systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil*,88,673-80.
88. Yamazaki, S.,Ichimura, S.,Iwamoto, J.,Takeda, T.,Toyama, Y.(2004). Effect of walking Exercise on Bone Metabolism in Postmenopausal Women With Osteopenia/Osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*,22,500-508.

89. Yanık, B.,Atalar, H., Külçü, D.G.,Gökmen, D.(2007). Postmenopozal Kadınlarda Vücut Kitle İndeksinin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi: *Osteoporoz Dünyasından*, 13,56–9.
90. Yao, F.A.,Dobs, A.S.,Brown, T.T.(2006). Alternative Therapies For Osteoporosis.*The American Journal of Chinese Medicine*,34(5):721-730.
91. Yavuzer, G., Savaş, S.,Gök, H., Dinçer, G.,Yalçın, P.(2001). Osteoporozlu Hastalarda Ağrı Özelliklerinin Değerlendirilmesi.*Romatizma*,16,1.

